

キャラっとスケジュール：アバタを用いたカジュアルなスケジュール管理・共有システム

吉野 孝^{†1} 山野 孝幸^{†1}

既存のスケジュール管理・共有システムはモチベーションの維持が困難であり、企業内などの特定の環境でしか十分に活用されてこなかった。そこで、モチベーションの維持を目的とし、アバタを用いたスケジュール管理・共有システム「キャラっとスケジュール」を開発した。本システムではスケジュールの入力状況に応じて、アバタを着飾るアイテムが得られる。本システムを mixi 上で提供し、評価実験を行った。実験の結果、スケジュール管理・共有システムにおいてアバタを利用することは、ユーザのモチベーション維持のための 1 つの手段として効果があった。特に、アバタのアイテム獲得に意欲のあるユーザは、そうでないユーザと比べて、スケジュール入力数に大きな差があることが分かった。

Casual Scheduling Management and Shared System Using Avatar

TAKASHI YOSHINO^{†1} and TAKAYUKI YAMANO^{†1}

Conventional scheduling management and shared systems have been used only in some organizations. This is because a user cannot keep his/her motivation to use such a system. Therefore, we have developed a casual scheduling management and shared system using avatar. The dress-up and accessories for each avatar increase depending on the number of items in a schedule. This system can be performed on mixi that is one of famous SNS sites in Japan. From the result of the experiment, we found that our system can keep a user's motivation. Especially, the users who are interested in the items acquisition input their schedule more than the users who are not interested in those.

^{†1} 和歌山大学システム工学部

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

1. はじめに

現在、スケジュール管理においては、携帯電話や PC を用いたデジタルツールより、手帳やカレンダーなど手書きのツールが主に利用されている¹⁾。しかし、複数のスケジュール管理ツールを用いているユーザは年々増えてきている¹⁾。Google カレンダーは Google 社が提供するスケジュール管理・共有ツールである。インタフェースに月・週・日ごとのカレンダーを用いており、このカレンダー上でスケジュールの管理・共有を行う。さらに、Mozilla の Sunbird^{*1}なども 2005 年よりサービスの提供を開始している。また、iPhone や Android などスマートフォンの普及により、今後、スケジュール管理におけるデジタルツールの使用率が高まってくると予想される。

スケジュール管理をデジタルツールで行うメリットとしては、共有の容易さ、編集の容易さ、見せ方の多様さなどがあげられる。しかし、デジタルツールを用いたスケジュール管理システムのデメリットとして、利用の手に起因するモチベーション低下の問題がある。デジタルツールでスケジュール管理を行う場合、機器やアプリケーションを立ち上げる必要があり、使用までのハードルが高い。インターネット白書 2009 における調査結果によると、スケジュール管理・共有システムを現在利用しているユーザは、2009 年時点で回答者の 10%にとどまっており、利用率はあまり高くない²⁾。さらに「知っているが利用していない」「過去利用していたが今はしていない」という回答の割合が、他の Web アプリケーションに比べ最も高い数値となっている。これらの統計情報からも、スケジュール管理ツールは他の Web アプリケーションに比べ使用までのハードルが高く、使われにくい傾向があるのではないかと考えられる。

一方で、現在アバタを用いたサービスが流行している。アバタは、インターネット上で自分を表す分身となるキャラクタを指す。たとえば、ニコッとタウン^{*2}は、アバタによるインターネット上の仮想生活を楽しめるコミュニティサイトである。2010 年 1 月にはユーザ数が 40 万 ID を突破し、月間プレイ回数も約 300 万回に上っている。ほかに GREE^{*3}、アメーバピグ^{*4}などのサービスが人気を博しており、エンタテイメント要素の高さを示している³⁾。

*1 <http://www.mozilla-japan.org/projects/calendar/sunbird/>

*2 <http://www.nicotto.jp/>

*3 <http://gree.jp/>

*4 <http://pigg.ameba.jp/>

本研究では、アバタを用いたスケジュール管理・共有システム「キャラットスケジュール」を開発した。このシステムにより、スケジュールの管理・共有をより楽しく、より継続的に行うことを目標とする。キャラットスケジュールでは、スケジュールの入力状況に応じて、ユーザはアバタを着飾るアイテムを得ることができる。またスケジュールの入力数に応じてアバタの行動が変化する。さらに本システムは、認知度が高く日常的によく利用されている mixi^{*1} 上で提供を行った。

2章では関連研究について述べ、3章ではスケジュール管理・共有におけるユーザのモチベーションについて述べる。4章ではシステムの機能と構成について述べ、5章ではシステムを用いた実験と結果を示し、6章でその考察を行う。7章において本研究のまとめを述べる。

2. 関連研究

現在までにスケジュール情報の管理・共有に関する研究や、エンタテインメント要素を利用したモチベーション維持の研究は行われているが、それらを複合的に行った研究はほとんどない。本章では、本研究に関連のあるシステムや研究を述べ、本研究の位置づけを明らかにする。

2.1 スケジュール情報の管理・共有システム

スケジュール情報に関する研究は様々な角度から行われている。高橋ら⁴⁾は電子メールとスケジュールの関連性を考慮した情報閲覧システムを開発している。これはメールやスケジュールに関する情報を自動的に検索し、関連情報としてユーザに提示することによって、関連情報の検索などにかかる手間を軽減するものである。また山口らが開発を行った就職活動に特化したスケジュール管理システムがある⁵⁾。就職活動を行うユーザを対象にシステムを設計し、パソコンに慣れていない人でも使えそうであるという評価を得たとしている。しかし、これらのシステムはデジタルツールのメリットである共有を行うことができない。

濱崎らは学術会議における共有型スケジュールリング支援システムの開発と運用を行った⁶⁾。このシステムは人のコンテンツ化およびネットワーク化により利用者の情報収集支援を試みている。会議開催前における運用においては有用性を確かめることができたが、期間は限定的である。本研究では期間を限定しない永続的な使用を目標とする。

2.2 アバタを用いたコミュニケーション

アバタは、自分自身の分身として、コミュニケーションツールにおいて画面上に表示され

利用されることが多い。たとえば、髪型や服装、装飾品を選んで自分自身を表現するオリジナルのアバタを作成できる。またアバタは表情や動作など多彩な表現が可能なためライトユーザ層や初心者、子供に好まれているとの指摘もある⁷⁾。

伊藤らはキャラクタエージェントとして、アバタを用いたシンビオコミュニティシステムを開発し実験を行っている⁸⁾。伊藤らはこの研究でアバタに関して、社会問題を論じ合う上では本質的ではないが、親和性やエンタテインメント性を高めるものであると示している。

また、Takayamaらはアバタを用いた二酸化炭素削減行動の促進を目的とした EcoIsland というアプリケーションを開発した⁹⁾。このシステムでは、アバタを自分自身に見立て、島の住人となる。時間が経過すると徐々に島は沈没してしまうが、行動リストから二酸化炭素の排出を抑えるような行動を実践することで島を救うことができる。画面内には他のユーザも表示され、自分以外のユーザの状況や実践した行動などを把握できる。

従来のアバタを用いたエンタテインメント性を高める研究の多くは、アバタをシステム内のユーザ自身として用いている。本研究でも同様に、アバタをシステム内のユーザ自身として用いているが、アバタの利用目的の1つは、アバタ自身を着飾るアイテムの取得である点が大きく異なる。ただし、アバタの着せ替えについては、アバタを用いた多くのコンシューマサイトですでに行われている。

2.3 エンタテインメント要素を利用したモチベーション維持

エンタテインメント要素を利用したモチベーション維持に関する研究として倉本らの研究がある¹⁰⁾。その1つが Weekend Battle システムである¹¹⁾。これはデスクワークのモチベーション維持に対するシステムで、平日の作業量に応じてキャラクタが成長する。そのキャラクタを週末に戦わせることによってモチベーションの向上を狙ったシステムである。この実験では、実験初期にはモチベーションの維持・向上が見られたものの、弱いキャラクタを持つユーザは興味を失うなどの理由から、6カ月にわたって使用したところ効果がほとんど失われていることが明らかになった。

そこで倉本らは作業意欲を維持・向上させる懐優館を開発した¹²⁾。懐優館もユーザの主観的作業量を反映した形で各ユーザのキャラクタである熱帯魚を成長させるが、懐優館はユーザにそれらを「好み」に基づいて比較させ、デスクワークに対する意欲を刺激することを目的としている。長期実験の結果、主観的作業量の直感的フィードバックや餌を手に入れるという短期目標に加え、多数のパラメータの導入や他者との共存意識を与えることによって作業意欲の維持・向上がなされたことが示された。

Chao は UNIX ワークステーションのプロセス管理業務を対象とし、専門的業務にエン

*1 <http://mixi.jp>

タテイメントの表層をかぶせることにより初心者の作業に対する直感的理解を向上させることができるのではないかと論じている¹³⁾。

また Bernhaupt らはオフィスでの作業者の表情を認識し、植物をモチーフとし提示することで、社会的関係を維持・向上させることを目指したシステムの提案を行っている¹⁴⁾。

通常システムに対して、エンタテイメント性を高めて、システム利用のモチベーションの維持・向上につなげることを目指した研究は、始まったばかりであり、現在、試行錯誤により様々な知見を積み上げている段階である。本研究は、これらの研究の1つであり、アバタをスケジュール管理・共有システムに対して用い、モチベーション維持・向上を試みている。

3. スケジュール管理・共有におけるユーザのモチベーション

本論文が対象としているスケジュール管理・共有システムの利用者について述べる。スケジュール管理・共有システムは、関係者全員が入力しなければ、十分な効果が得られない。また、自分のスケジュールを公表することの直接的なメリットは他人が受けるため、普及の進まないグループウェアの1つであった¹⁵⁾。しかし企業では、スケジュール入力への強制力を働かせることが可能であるため、スケジュール管理・共有システムの利用が進んでいる¹⁵⁾。本論文が対象としているスケジュール管理・共有システムは、企業内ではなく、企業と比べ強制力の働かない友達同士や家族同士などを利用者とするシステムである。その点を明確にするため、本論文では「カジュアル」という言葉を用いている。

スケジュール管理・共有システムでのユーザのモチベーションについて述べる。上記に述べたように、スケジュール管理・共有システムは、強制力の働かない状況では、十分に機能しない。そのような状況における「スケジュールの入力」を継続的に行うための動機付けを、本論文は対象とする。本論文では、スケジュール管理・共有システムの利用のモチベーションを維持できているかどうかを、「継続的なスケジュールの入力」ができていくかによって判断する。本論文では、このモチベーションを維持するために、日常的に利用されているシステム上に、アバタを用いたシステムを構築した。

4. キャラっとスケジュール

本章では、開発したシステム「キャラっとスケジュール」について説明する。

4.1 設計方針

本システムはスケジュール管理・共有システムの継続的な使用を目的としたシステムであ

る。開発したシステムの設計方針を以下に示す。

- (1) スケジュール管理・共有システムにおけるアバタの利用
スケジュール管理・共有システムにアバタを利用する。他のユーザが作ったアバタを見ることができ、自らのアバタの着せ替えを行えるようにする。またスケジュールの入力状況をアバタの動きに反映させるなどし、エンタテイメント要素を高める。このエンタテイメント要素によりユーザに利用のモチベーションを与え、システムの継続的な使用につなげる。
- (2) mixi 上での提供
知名度が高く、多くのユーザに利用される mixi 上で提供することにより、日常的に使いやすい環境を提供する。

キャラっとスケジュールでは、アバタの利用方法として、「アバタの着せ替え」と「アバタの動き」を用いている。「アバタの着せ替え」に関しては、アバタを利用した一般的なシステムで行われているため用いた。スケジュール入力へのモチベーションとして、着せ替えに必要なアイテムを「入力されたスケジュール数」に関連させた。「アバタの動き」に関しては、「入力されたスケジュール数」を直感的に表現する方法として用いた。

本システムでは、スケジュール管理・共有システムの利用者自身をアバタによって表現する。利用者の作成するアバタの見た目やアバタの動きにエンタテイメント性が生じると考えている。

4.2 システム構成

キャラっとスケジュールは、PHP、DB、ガジェット XML を用いて開発し、mixi アプリとして、mixi 上で提供を行う。アバタ素材は maku puppet^{*1} を使用している。キャラっとスケジュールは、アバタ編集画面、メイン画面、スケジュール画面の3画面から構成される。それぞれの画面について説明する。

(1) アバタ編集画面

図1にアバタ編集画面を示す。アバタ編集画面では、アバタが身につけるアイテムの編集を行える。アバタ編集画面ではスケジュールの入力状況に応じて、提示されるアイテムの数が変化する。スケジュールを入力すると次第にアイテムの数が増え、多くのアイテムが提示される。

*1 <http://maku.jp/index.php>



図 1 アバタ編集画面

Fig.1 Screenshot of avatar editing page.

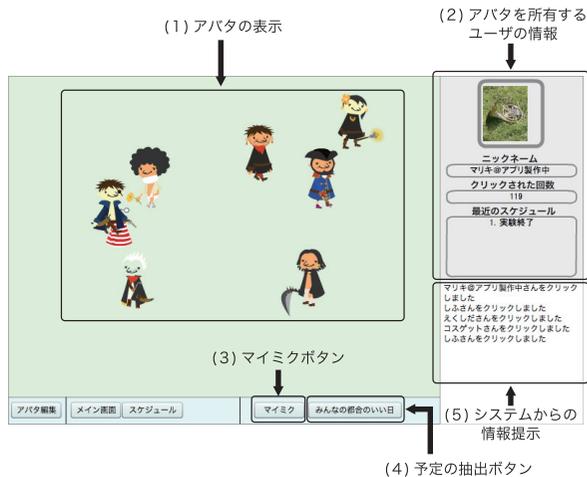


図 2 メイン画面

Fig.2 Screenshot of main page.

(2) メイン画面

図 2 にメイン画面を示す．メイン画面では，ユーザのアバタを表示する．アバタはドラッグアンドドロップで好きな位置へ移動させることができる．アバタをクリック

表 1 アバタの動作の種類
Table 1 Kind of operation of avatar.

スケジュールの入力状況	アバタの動作
0 個	横たわっている状態
1～3 個	歩いている状態
4～8 個	歩いてたり走ったりしている状態
9 個以上	走り続け，時折疲れた仕草を見せる状態

スケジュールの入力状況は向こう 1 カ月の予定を反映



図 3 スケジュール画面

Fig.3 Screenshot of schedule page.

すると，所有ユーザのサムネイル・ニックネーム・被クリック数・直近のスケジュール 6 つが表示されるようになっている．画面下部の「マイミク^{*1}」ボタンを押すと，右側にユーザ選択リストが現れる．このリストより画面に追加したいユーザのサムネイルをクリックすると，該当ユーザのアバタが表示される．表示されたアバタはスケジュールの入力状況で動作が変わる．アバタの動作の種類を表 1 に示す．ユーザが入力したスケジュールの数が多いと，アバタは忙しい動きを見せる．動作の切り替わるしきい値は，事前に一部の利用者に使用してもらい，暫定的に設定した．

(3) スケジュール画面

図 3 にスケジュール画面を示す．スケジュール画面では，カレンダー上のクリックし

*1 マイミクとは mixi 上で友人登録をしているユーザのことを指す．

た日付に対してスケジュールの入力が行える．追加したすべてのユーザの予定がカレンダーに表示されるようになっていて、自分の予定は赤く、利用日の日付は黄色く色を変えて目立つように表示している．

5. 評価実験

アバタを用いたカジュアルなスケジュール管理・共有システム「キャラッとスケジュール」の評価実験を行った．この実験では、設計方針に対応した検証項目として、アバタによるモチベーション維持の効果および mixi 上でスケジュール共有システムを提供することについての影響を調べる．

5.1 検証項目

実験では以下の項目について検証を行う．

- (1) アバタの利用はモチベーションの維持にどのような影響を与えるか．
- (2) 利用する頻度の高いシステムへの組み込みはどのような効果があるか．

5.2 実験内容

2010年1月15日18時から1月29日18時(2週間)にかけて、実験を行った．被験者は情報系の大学生12名(男性11名、女性1名)である．

被験者に対して以下のタスクを課した．

- (1) 初めてアクセスしたときにスケジュールを3つ入力してもらう．
- (2) システムを使用している様子のムービーを見てもらい、その後システムの操作方法の一覧を読んでもらう．
- (3) 可能ならば毎日ログインしてもらう．

以下に、実験中に行った被験者のモチベーションに影響があると考えられるシステムの改良と被験者へのメールでの連絡の内容を示す．

- (1) 実験開始1週間後の1月22日に、アバタの表示領域の狭さを改善するためにシステムの更新を行った．これは、スケジュールを入力することによってアバタのアイテムが増えるが、アイテムの増える余地がなくなったため行った改良である．改良前は、デフォルトの状態が表示される各パーツ5つずつのアバタのアイテムに加え、スケジュールの入力によって増えるアイテム数が15個であった．改良後は、スケジュールの入力によって増えるアイテム数を43個まで増加させた．
- (2) 被験者に対する連絡はメールで行った．以下に実験中に送ったメールの概要を示す．
 - － 実験開始時：実験開始を伝えるメール

表2 アバタに関するアンケート
Table 2 Questionnaire result about avatar.

質問内容	平均	標準偏差
(ア) アバタのアイテムを増やすためにスケジュールを入力したいと感じた．	3.1	1.11
(イ) 他のユーザのアバタを見ることは楽しかった．	3.8	0.37
(ウ) アバタの行動がスケジュールの入力状況に応じて変わるのを見ていて楽しかった．	3.0	1.00
(エ) アバタを自分の好みどおりに作ることができた．	3.8	1.01

表中の値は、質問に対し同意できるかを被験者が評価した値の平均と標準偏差である．

評価は「1：強く同意しない」「2：同意しない」「3：どちらともいえない」「4：同意する」「5：強く同意する」の5段階で行ってもらった．

- － 実験開始1週間後：システム更新を通知するメール
- － 実験終了前日：実験終了を伝えるメール

実験終了後にアンケートを実施した．

5.3 アンケート結果

本論文では、アンケートの評価において、5段階評価を用いている．ヤコブ・ニールセンによると、5段階評価は3が中間点となつてはいるが、被験者は好意的な評価をする傾向があるため、1が低い評価、5が高い評価とすると、評価結果の中間値(平均)は3.6という値が目安として示されている¹⁶⁾．本論文でも、比較対象のない評価の場合には、上記を目安とする．

5.3.1 アバタに関するアンケート結果

アバタに関してのアンケート結果を表2に示す．

表2(ア)に関しては平均値3.1と高い評価は得られなかった．低い評価を示した被験者の自由記述において、「アバタのアイテムに興味を引かれなかった」「あまり興味がなかった」などの意見があがった．

表2(イ)については平均値3.8を示しており、10名の被験者が「同意する」と評価している．上記の評価に関する被験者の自由記述として「個性的なアバタが多くて面白かった」「自分とは違うコーディネートが面白かった」など、8名の被験者がユーザの個性が反映されたアバタの効果やアバタの動きに関するコメントを記述していた．他のユーザのアバタを提示することによって、アバタを見るユーザに楽しみを与えることができたと考えられる．

表2(ウ)において低い評価を示した被験者の自由記述においては、「あまり差が分からなかった」など、アバタの動きの変化が少ないために気付かなかったことがあげられている．その反面、変化に気付いたユーザは「相手の状況が分かりやすい」「息切れしているア

表 3 スケジュールに関するアンケート
Table 3 Questionnaire result about schedule.

質問内容	平均	標準偏差
(ア) 他のユーザのスケジュールを見て自分もスケジュールを入力したいと感じた.	2.4	1.04
(イ) 他のユーザに見てもらうためにスケジュールを入力した.	3.3	0.94
(ウ) 他のユーザのスケジュールを閲覧することは役に立った.	3.6	1.19
(エ) 自分のスケジュールを入力するときにスケジュールの取捨選択を行った.	3.4	1.44

表中の値は、質問に対し同意できるかを被験者が評価した値の平均と標準偏差である。評価は「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」の5段階で行ってもらった。

バタは可愛い」など好意的な評価を示した。

表 2 (エ) は平均値 3.8 を示しており、アバタのデザインとスケジュールの入力によるアイテムの配分に関して大きな問題はなかったと考えられる。しかし、女性のユーザが「男性向けのアイテムが主だった」という意見を示しており、今後対応が必要である。

5.3.2 スケジュールに関するアンケート結果

スケジュールに関するアンケート結果を表 3 に示す。

表 3 (ア) は平均値 2.4 と低い結果となった。他のユーザのスケジュール入力状況を見ることは、自らのスケジュール入力のモチベーションにつながらなかったと考えられる。

表 3 (イ) に関してはユーザの使い方に依存する結果となったと考えられる。高い評価をしたユーザは「自分の状況をほかの人に知らせたいと思ったので」とコメントしており、他人と予定を共有することを意識した使い方をしている。一方、低い評価をしたユーザは「見てもらうというより自分の予定を確認する感じだった」とコメントしており、自らのスケジュール管理を目的として使っている。

表 3 (ウ) は 4 以上の評価をしたユーザが 9 名いる一方で、2 以下の評価をしたユーザが 3 名いた。高い評価をしたユーザは「同じ予定を持っている友人のスケジュールを参考にした」のような、同じ目的を持ったユーザの予定を閲覧することが役に立ったという意見が多かった。一方、多くのユーザから「多数のユーザのスケジュールを表示するとカレンダーが見にくくなる」という意見が出た。

表 4 に、表 3 の (イ) と (ウ) の評価値の関連性を示す。(イ) と (ウ) の相関係数は 0.65 であり、中程度の相関があることが分かった。スケジュールを閲覧して役に立ったとしているユーザは、自らもスケジュールの入力に積極的な傾向があると考えられる。

表 3 (エ) は、ばらつきの大い結果となった。スケジュールの取捨選択はまったく行わ

表 4 表 3 の (イ) と (ウ) の関連性
Table 4 Relation (イ) and (ウ) on Table 3.

ユーザ番号	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11	u12
表 3 (イ) の評価	4	4	3	5	2	3	4	2	2	4	4	3
表 3 (ウ) の評価	5	4	4	5	2	1	4	2	4	4	4	4

相関係数: 0.65

表 5 システムに関するアンケート
Table 5 Questionnaire result of a whole system.

質問内容	平均	標準偏差
(ア) システムを利用することは負担にならなかった.	3.2	1.14
(イ) mixi にアクセスするついでにシステムを使用した.	4.1	0.95
(ウ) このシステムに友人を誘ってみたい.	3.4	0.86
(エ) 引き続きシステムを使用したい.	3.3	1.16

表中の値は、質問に対し同意できるかを被験者が評価した値の平均と標準偏差である。評価は「1: 強く同意しない」「2: 同意しない」「3: どちらともいえない」「4: 同意する」「5: 強く同意する」の5段階で行ってもらった。

ないとしたユーザがいる一方で、「他人に見られたくないものは書かなかった」と共有したいものだけを入力するユーザも存在した。

5.3.3 システムに関するアンケート結果

システム全体に関するアンケート結果を表 5 に示す。

表 5 (ア) は平均値 3.2 であった。平均としては、どちらともいえないという評価であった。評価の内訳としては、評価 4 および評価 5 が 5 名、評価 2 が 5 名と評価が分かれた。

表 5 (イ) は平均値 4.1 と比較的高い評価を得た。自由記述では「毎日ログインするのでついでに入力した」や「アプリ上位 3 つに入っているとわりと入りやすい」などのコメントがあった。ユーザが日常よく利用するポータル的なシステム上で本システムを提供することにより、ユーザがアクセスしやすくなる傾向があると考えられる。

表 5 (ウ) の意見としては「一体どういアバタを作るのかは気になる」などアバタへの興味がある一方、「友人がスケジュールを共有したいかは分からない」など友人のスケジュール共有への抵抗を心配する意見があった。

表 5 (エ) に関して、あまり高い評価は得られなかった。高い評価をしたユーザは、まだ見えていないアバタのアイテムへの興味や、mixi アプリで提供されていることを理由にあげていた。低い評価をしたユーザからは、手帳と併用する際の手間や、忙しいときにはあまり

表 6 システムへの非ログイン人数
Table 6 Number of non-login users.

	非ログイン人数(人)	期間内の平均非ログイン人数(人)
1月15日	2	2.57
1月16日	3	
1月17日	0	
1月18日	2	
1月19日	5	
1月20日	4	
1月21日	2	
1月22日	3	2.29
1月23日	2	
1月24日	2	
1月25日	4	
1月26日	2	
1月27日	3	
1月28日	0	
1月29日	(7)	
平均値(人)		2.43
標準偏差		1.35
前後半の有意確率		0.789

・比較対象間の差異の検証については、マン・ホイットニーの U 検定を用いた。
・期間内の平均非ログイン人数、平均、標準偏差に 1 月 29 日のデータは含めていない。

使いたいと思わないという評価を得た。

5.4 操作ログの分析

5.4.1 ユーザの使用状況

表 6 にシステムにログインしなかったユーザの推移について示す。ここでは 15 日～21 日の間を前半、22 日～28 日の間を後半としている。

表 6 から 12 名の被験者のうち 9～10 名程度のユーザが 1 日のうちにログインしていることが分かった。28 日にはログインしていないユーザがいらないが、これは 5.2 節で述べた連絡メールによる影響があったとも考えられる。しかし、その他にはモチベーションに作用する外部的な要素はないと考えられる。

前半と後半の平均値を比べたところ後半の方がログインしていない人数が少ないことが分かった。しかし、検定を行ったところ有意差は見られなかった。

図 4 にユーザの 1 回のアクセスでの滞在時間を示す。滞在時間はサーバ内の時計で操作の行われた時間(分単位)を集計した。10 分以上システムへの利用がなかった場合に新し

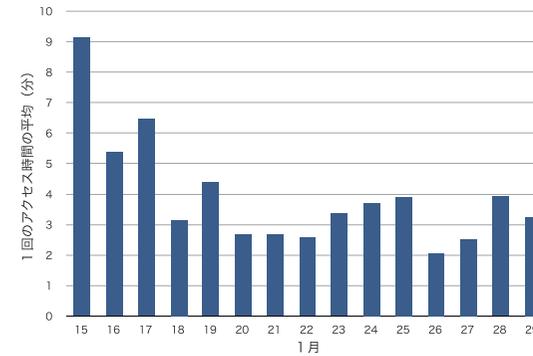


図 4 1 回のアクセスでの滞在時間の平均
Fig. 4 Mean use time per access.

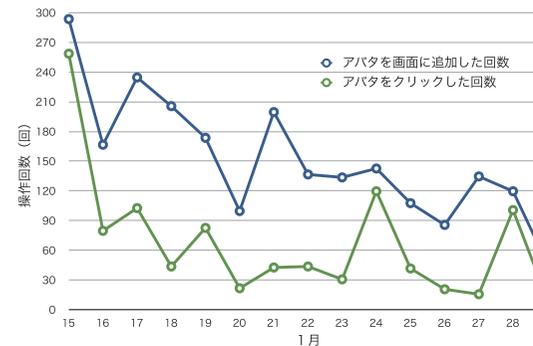


図 5 アバタに関する操作回数の推移
Fig. 5 Transition of operation frequency related to avatar.

いアクセスと見なした^{*1}。実験開始から 3 日間はアバタの生成に時間がかかることや、慣れていないことから滞在時間が増加したと考えられる。しかし実験開始 4 日目以降、差はあるものの、大きな差はなく似たような滞在時間を示している。

*1 Google Analytics などの Web ページのアクセス解析では、30 分をタイムアウトとして設定している。通常の Web ページと異なり、キャラットスケジュールの利用は、同一ページ内で短時間に多くの操作が発生するため、10 分をタイムアウトとして設定した。

5.4.2 アバタに関する操作

図5は、アバタをメイン画面に追加した回数とアバタをクリックした回数の推移である。アバタをメイン画面に追加した回数と、アバタをクリックした回数は相関係数0.73であり、強い相関を持つ。このことから、画面に追加されたアバタは一定の割合でクリックされている傾向にあることが分かった。

図6は、アバタのアイテムを着せ替え回数を示す。図6から、23日にアバタのアイテムの着せ替え回数が増えている。これは5.2節で説明したシステムの更新が関連していると考えられる。

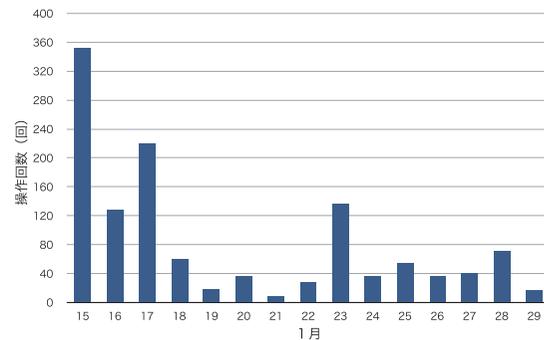


図6 アバタのアイテムを着せ替え回数
Fig.6 Number of changing attached item in avatar.

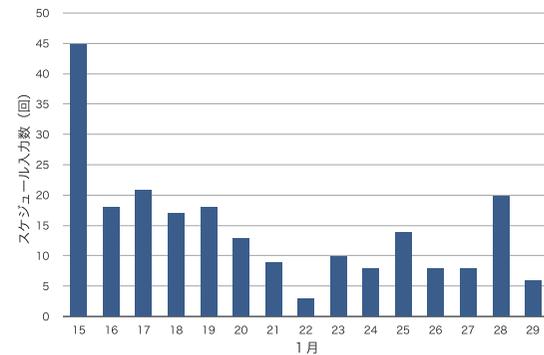


図7 スケジュールの入力数の推移
Fig.7 Transition of number of input in schedules.

えられる。22日の時点でアバタのアイテムの増える余地がなかったユーザが3名いた。アバタのアイテムが追加されたことによって、ユーザの1名が、23日に多くの操作を行ったことが主な原因である。また、システムの更新によってアバタ編集画面のアイテムの増える領域が広がったため、ユーザのモチベーションが刺激された可能性も考えられる。

5.4.3 スケジュール入力数

システムに入力されたスケジュールの数の推移を図7に示す。初日に関してはタスクを課したため、高い数値を示している。また、22日にスケジュール入力数の最低数を記録している。

6. 考 察

6.1 アバタの利用によるモチベーションの維持

表7より、表2(ア)「アバタのアイテムを増やすためにスケジュールを入力したいと感じた」の評価と、ユーザごとにアバタのアイテムの着せ替え回数の相関係数を調べたところ0.73であり、強い相関があることが分かった。アイテム獲得の意欲が強いユーザほどアバタのアイテムの着せ替え回数が多いことが分かった。

6.2 利用頻度の高いシステムへの組み込みの効果

本システムは、使用までのハードルを下げることを目的に、利用頻度の高いmixi上において提供を行った。表5(ア)の結果から、単純に利用者のハードルを下げることはできなかったことが分かった。高く評価した被験者の自由記述としては「息抜きのようにスケジュールを入力していた」というエンタテイメント要素を評価したコメントがあった。また、「mixiはいつもログインするのでそのときに利用した」など、普段mixiを使用するユーザに対して、利用のハードルを下げる効果が見られた。しかし、低く評価した被験者の自由記述としては、「毎回mixiにログインしなければならなかった」という普段mixiを使わないユーザのアクセスしにくさや「Googleカレンダーをすでに利用してたので、他にWeb手

表7 アイテム獲得への意欲とアバタのアイテムの着せ替え回数の関連性

Table 7 Relation between the interest of item acquisition and number of changing attached item of avatar.

ユーザ番号	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11	u12
表2の(ア)	1	4	4	3	4	2	5	4	2	3	2	3
アバタのアイテムの着せ替え回数	27	160	171	63	113	79	377	44	37	81	47	49

相関係数：0.73

表 8 ユーザごとのスケジュール総入力数とアバタに対する興味に関連性

Table 8 Relation between number of each user of schedule total input and interest of avatar.

ユーザ番号	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11	u12
ユーザごとのスケジュール総入力数	7	24	12	28	30	22	34	21	11	12	8	9
表 2 の (ア) の評価	1	4	4	3	4	2	5	4	2	3	2	3

相関係数：0.68

帳を使う必要がなかった」など重複による面倒臭さがあげられていた。後者は、スケジュール情報のインポートなどを行うことによって対処できると考えられる。

表 5 (イ) の結果から、利用頻度の高いシステム上での提供による効果が見られた。今回は、実験対象が学生であるため mixi 上での提供を行ったが、利用頻度の高いポータル的なシステム上で提供し、既存のスケジュール管理システムとの連携を行うことにより、スケジュール共有のハードルは十分下げることが可能であると考えられる。

6.3 アバタとスケジュール入力の関係

図 7 は、スケジュール入力のモチベーション維持という目的が達成されたかどうかを表す直接的な実験結果である。初日はタスクを課しているためスケジュール入力数が多い。初日を除くと、入力数に変動はあるが、緩やかな減少にとどまっている。アバタを用いてエンタテインメント性を付与したが、利用者全体に対しては、十分な効果は得られていないことが分かる。

表 8 より、表 2 (ア)「アバタのアイテムを増やすためにスケジュールを入力したいと感じた」の評価とユーザごとのスケジュール総入力数との相関を調べたところ、相関係数 0.68 となっており、中程度の相関があることが分かった。このことより、アイテム獲得の意欲が高いユーザはスケジュールを多く入力する傾向にあることが分かった。

表 9 より、日付ごとのスケジュールを入力した回数と、日付ごとのアバタのアイテムの着せ替え回数の相関を調べたところ、相関係数 0.85 となっており、強い相関を示している。これよりスケジュールの入力数が多い日はアバタのアイテムの着せ替え回数も多いことが分かった。アバタへアイテムを着せることと、スケジュールを入力することに結び付きが生じていると考えられる。

さらに、表 2 (ア)「アバタのアイテムを増やすためにスケジュールを入力したいと感じた」という質問に対して、高い評価を示したユーザ 5 名 (グループ A) と、それ以外のユーザ 7 名 (グループ B) でグループを作り比較を行った。結果を表 10 に示す。1 人あたりの

表 9 日付ごとのスケジュール入力数とアバタのアイテムの着せ替え回数の関連性

Table 9 Relation between number of schedule input and number of changing attached item of avatar.

	着せ替え回数	スケジュール入力数
1月15日	352	45
1月16日	129	18
1月17日	220	21
1月18日	61	17
1月19日	18	18
1月20日	36	13
1月21日	8	9
1月22日	29	3
1月23日	137	10
1月24日	37	8
1月25日	55	14
1月26日	37	8
1月27日	41	8
1月28日	71	20
1月29日	17	6
相関係数	0.85	

スケジュール入力数を比較すると、グループ A のユーザの方が 10 回以上スケジュールを多く入力していることが分かった。また、日付ごとの 1 人あたりのスケジュール入力数を用いて検定を行ったところ、有意差が見られた。アバタのアイテムを獲得することに意欲のあるユーザは、そうではないユーザと比べて多くのスケジュールを入力する傾向にあることが分かった。

しかし、表 2 (エ) においては、好みのアバタのデザインでなかったり、好みのアイテムが手に入らなかったりするなどの理由で低い評価をつけるユーザも存在した。これよりアバタの多様性や、好みのアイテムを手に入れる選択肢を提供するなどの対策が必要であると考えられる。

今回は、「アバタを導入しない場合」との比較実験を行っていないが、次の理由で、本論文の結論に大きな影響はないと考えている。従来の知見として、強制力が働かなければ、スケジュール管理・共有システムはほとんど継続的に利用されないことが示されている¹⁵⁾。そのため、本システムからアバタに関する機能を省いた場合、実験開始当初は、スケジュールが入力されるものの、それ以降ほとんど利用されないことが想定される。

表 10 ユーザ 1 人あたりのスケジュールの入力回数の比較
Table 10 Comparison of input frequencies in schedule.

	グループ A	グループ B
1 月 15 日	3.80	3.57
1 月 16 日	1.60	1.43
1 月 17 日	2.80	0.86
1 月 18 日	1.20	1.00
1 月 19 日	2.80	0.14
1 月 20 日	1.00	1.14
1 月 21 日	1.20	0.14
1 月 22 日	0.40	0.14
1 月 23 日	1.40	0.29
1 月 24 日	0.60	0.57
1 月 25 日	1.80	0.43
1 月 26 日	0.40	1.29
1 月 27 日	1.20	0.00
1 月 28 日	3.00	0.57
1 月 29 日	1.00	0.14
合計	24.20	11.71
標準偏差	1.06	0.88
有意確率	0.005*	

*:有意差あり $p < 0.05$

・グループ A には「アバタのアイテムを増やすためにスケジュールを入力したいと感じた」という質問に対して 5 段階評価で 4 以上を示したユーザ (5 名) を、グループ B にはそれ以外のユーザ (7 名) を集めた。

・比較対象間の差異の検証については、Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。

6.4 実験期間とメールの影響

倉本らの実験¹²⁾における 34 週間の実験期間に対して、本論文における実験期間は 2 週間であり、本論文におけるモチベーションに関する評価は限定的である。また、今回、実験開始 1 週間後に、システム更新のメールを送っている。このメールは、本実験のモチベーション維持に関する結果に影響を及ぼしている可能性がある。なお、倉本らの実験¹²⁾では、毎週アンケート調査を行っており、本実験で行われたメールによる注意喚起と同等の影響を及ぼしている可能性がある。

実験開始 1 週間後のシステム更新のメールによるモチベーションへの影響について考察する。メールは 22 日に送信した。システム更新が直接関わっているアバタのアイテムの着せ替え回数は、23 日に増えている (図 6「アバタのアイテムの着せ替え回数」)。しかし、表 6 のシステムへの非ログイン人数、図 4 の 1 回のアクセスでの滞在時間の平均、図 5 のアバタに関する操作回数の推移には、特に影響は見られない。

7. おわりに

従来のスケジュール管理・共有システムはユーザのモチベーションが续かず、使用される環境が限定されていた。本システムではアバタを用いたスケジュール管理・共有システムとして、「キャラットスケジュール」を開発した。

本論文の貢献は、次の 3 点にまとめられる。

- (1) エンタテインメント性を高めて、システム利用のモチベーションの維持・向上につなげることを目指して、アバタを用いたスケジュール管理・共有システム「キャラットスケジュール」を提案し、その有用性を確認した。
- (2) キャラットスケジュールを用いて 2 週間の実験を行った結果、スケジュールの入力数とアバタのアイテムの着せ替え回数に強い相関が見られた。アバタのアイテム獲得に意欲のあるユーザはそうでないユーザと比べて、スケジュール入力数に大きな差があることが分かった。利用者が興味を持つエンタテインメント性の提供による、モチベーション維持の効果を確認した。
- (3) 利用者の利用頻度の高いポータル的なシステム上において、スケジュール管理・共有システムを提供することにより、利用のハードルを下げる効果を確認した。

今後の課題として、ユーザが好みのアバタのアイテムを手にいれることができる仕組みの構築や、スケジュール管理に関する使いやすさの向上があげられる。また、スケジュールの入力状況でアバタの行動が変化することに気付かなかったユーザが多かったため、その点における改良が必要である。

参 考 文 献

- 1) 日本能率協会マネジメントセンター。
http://www.jmam.co.jp/new/newsrelease/1239032_1362.html
- 2) 財団法人インターネット協会：インターネット白書 2009，株式会社インプレス R&D (2009)。
- 3) mixi，モバゲー，GREE の業績比較—明暗を分けた要因の分析。
<http://japan.internet.com/busnews/20090806/6.html>
- 4) 高橋悟史，宮前雅一，寺田 努，西尾章治郎：電子メールとスケジュールの関連性を考慮した情報閲覧システム，電子情報通信学会データ工学ワークショップ論文集 L4-4 (2007)。
- 5) 山口賢治，古井陽之助，速水治夫：就職活動におけるスケジュール管理ソフトの提案，情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス，No.32, pp.121-126

(2007).

- 6) 濱崎雅弘, 武田英明, 大向一輝, 市瀬龍太郎: 学術会議における共有型スケジュールリング支援システムの開発と運用, 日本データベース学会 letters, Vol.2, No.4, pp.7-10 (2004).
- 7) アバター【avatar】. <http://e-words.jp/w/E382A2E38390E382BFE383BC.html>
- 8) 伊藤京子, 神月匡規, 石井裕剛, 吉川榮和: キャラクタエージェントをアバタとナビゲータとして利用したネットワークコミュニティの実験, 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.7, pp.1812-1827 (2003).
- 9) Takayama, C. and Lehdonvirta, V.: EcoIsland: A System For Persuading Users To Reduce Co2 Emissions, w2-17, pervasive (2008).
- 10) 倉本 到, 柴田祐也, 島田卓也, 渋谷 雄, 辻野嘉宏: 日常生活の日常生活による日常生活のためのエンタテインメント, エンタテインメントコンピューティング講演論文集, pp.117-118 (2006).
- 11) Kuramoto, I., Kashiwagi, K., Uemura, T., Shibuya, Y. and Tsujino, Y.: Weekend battle: An entertainment system for improving workers' motivation, *ACM International Conference Proceeding Series*, Vol.265, pp.43-50 (2005).
- 12) 倉本 到, 片山拓馬, 渋谷 雄, 辻野嘉宏: 懐優館: 作業意欲を持続的に維持向上させる EELF に基づく主観的比較型エンタテインメントシステム, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.12, pp.2807-2818 (2009).
- 13) Chao, D.: Doom as an interface for process management, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.152-157 (2001).
- 14) Bernhaupt, R., Boldt, A., Mirlacher, T., Wilfinger, D. and Tscheligi, M.: Using emotion in games: Emotional flowers, *ACM International Conference Proceeding*

Series, Vol.203, pp.41-48 (2007).

- 15) 垂水浩幸: グルーウェアとその応用, 共立出版 (2000).
- 16) ヤコブ・ニールセン (著), 三好かおる (訳): ユーザビリティエンジニアリング原論 ユーザーのためのインタフェースデザイン, 東京電機大学出版局 (1999).

(平成 22 年 5 月 19 日受付)

(平成 22 年 12 月 1 日採録)



吉野 孝 (正会員)

昭和 44 年生。平成 4 年鹿児島大学工学部電子工学科卒業。平成 6 年同大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。現在、和歌山大学システム工学部デザイン情報学科准教授。博士 (情報科学)。CSCW, グルーウェアに関する研究に従事。



山野 孝幸 (正会員)

昭和 61 年生。平成 22 年和歌山大学システム工学部デザイン情報学科卒業。同大学在学中、情報共有支援システムに関する研究に従事。