

研究室における活動状況を可視化する在室管理システムの開発

Development of a Presence Management System Visualizing Activities in Laboratory

進藤 綺乃¹ 吉野 孝²
Ayano Shindo Takashi Yoshino

1. はじめに

近年、在室管理システムの導入が企業で進んでおり、その必要性は年々高まっている。それに伴い、企業以外の小規模なグループでも導入が可能で、低コストの在室管理システムの研究が多くされている。本研究では、以前開発された在室管理システム「Docoitter」[1]を用いて自動で在室管理を行っている。このシステムは、ユーザが研究室に在室している確率を「在室予報」として提示している。在室管理は計算機の起動の有無を利用した手法で行っているため、計算機をつけっぱなしで帰るおよび、自身の計算機を持ち込んで作業をするといった状況では、在室管理を自動で行うことは難しい。そのため、この手法で在室管理の自動化を実現するには、ユーザによる在室状況の手動変更との併用が有用であることが分かった。しかし、システムの長期運用に伴い、手動変更機能の利用のモチベーション低下がみられた。これは、利用状況の変化が目に見えにくいためであると仮定した。手動変更機能の利用モチベーションの低下は、在室予報の精度低下につながる。

そこで本研究では、従来システムである「Docoitter」の手動変更機能の長期継続利用を目的とした在室管理システム「Docoitter+」を開発した。本システムは、研究室の滞在時間と活動時間帯を可視化したアバタによる在室状況の提示、アバタの装飾による称号の提示により、手動変更機能の利用のモチベーション維持を図った。また、従来システムの持つ、ユーザの行動が普段のワークリズムから外れた際に、在室予報の精度が低下するという問題点を解決するために、次の在室日時を帰宅時に登録するという手法を提案した。

本稿では、「Docoitter+」の概要と、アバタを用いた在室状況の提示がシステムの利用モチベーションに与える効果の検証と考察について述べる。

2. 関連研究

エンタテインメント要素を利用した作業意欲継続支援に関する研究として、倉本らの研究がある [2]。これは育成ゲームを用いた作業量の可視化を行っているが、本システムはアバタを用いたユーザの活動状況の可視化を行っている。

また、山野ら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獲得できる、スケジュール管理・共有システムを開発している [3]。この研究は、獲得したアイテムで自らのアバタの着せ替えが行えたり、スケジュールの入力状況をアバタの動きに反映させることでエンタテインメント要素を高めている。この研究では、アイテムの獲得やキャラクタの変化はユーザのシステム利用によりのみ行われるが、本システムでは、アバタはユーザの普段の研究室での活動状況により変化するため、ユーザが直接システムを利用しなくてもアバタに変化があり、さらにシステムを利用することで装飾によりアバタの見た目に変化する。このように、ユーザからの少ない入力でも画面内容に変化

を持たせることで、ユーザのモチベーション支援を行っている。

また、大平らは、研究活動の成果を可視化し、研究活動のモチベーション維持を支援するシステムを開発している [4]。この研究は、セミナーの内容に基づいて問題や課題を整理する機能や、研究活動を細分化してそれぞれを目標とした研究活動マップによって研究活動を視覚化する機能がある。そして研究活動のモチベーションを高めるために、自己評価や他のユーザとの相互評価を行い、研究活動マップの目標の達成状況をレベルやグラフで表示している。また Gonzalez らは、学生の成績と学習を向上させる個人指導システムを開発している [5]。この研究は、基本的な算数の計算を教えるためのウェブツールであり、教師は管理モジュールを用いて生徒を能力やプロフィールごとに管理し、生徒にポイントや称号を与え、生徒は実行モジュールを用いて学習を行う。最後に可視化モジュールを用いて学生の成績を可視化している。これらの研究は、研究活動や学習の成果をレベルやグラフ、称号による可視化でのみ行っているが、本システムは、在室状況とシステムの利用状況をアバタとその装飾により提示しており、より見た目の変化がわかりやすい可視化を行っている。

在室状況の可視化に関する研究として、藤原らは、1週間分の在室状況を1日ごとにスパイラル表示することで在室履歴を可視化するシステムを開発している [6]。この研究は、1周を1日分に対応させた円を7日分表示し、外側の円になるほど最新日となるスパイラルを用いて、在室履歴の可視化を行っている。また小野澤らは、Twitterを用いたスマートフォンによる在室管理システムを開発している [7]。この研究は、スマートフォンのアプリであり、このアプリから在室状況を変更することで Twitter に在室管理に必要な情報が投稿され、その情報を読み込むことで在室状況を自動で変更している。これらの研究は、今の在室状況を可視化することを目的としているが、本システムは在室状況の変更機能の利用モチベーションの継続を目的としており、アバタによる在室状況の可視化はそのための手段である。

また享保らは、未来の在室している確率を影を用いて提示する手法を提案している [8]。この研究は、在室確率を数字で提示した場合と影により提示した場合の、ユーザに与える印象の違いを調査している。また Bernhaupt らは、オフィスでの作業者の「ハッピーさ」を植物をモチーフとした表現でオフィスの休憩室に提示するシステムを開発している [9]。この研究は、社会的関係を維持向上させることを目指したシステムであり、作業者の「ハッピーさ」は表情認識を用いて行っている。これらの研究は、可視化により提示した内容が利用者にも与える印象を検証しているが、本システムは、研究室での活動状況を可視化したアバタによる、在室状況の変更機能の継続利用を目的としている。そのため、本システムの実験は、アバタが手動変更機能の利用モチベーションに与える効果の検証を目的としている。

3. Docoitter+

3.1 システム概要

本研究では、以下の二点を解決するシステムを提案する。

- (1) 在室状況の自動変更機能の利用モチベーション維持

¹ 和歌山大学大学院システム工学研究科, Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan
² 和歌山大学システム工学部, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama 640-8510, Japan

従来システムでは、システムの長期運用に伴い、手動変更機能の利用モチベーションが低下するという問題があった。そこで本システムは、在室状況をアバタで提示し、「在室」「退席」「不在」の3つの在室状況に多くの見た目の変化を持たせることにより、ユーザーの手動変更機能の利用モチベーションの維持をはかる。アバタは、ユーザーの1日の研究室の合計滞在時間と活動時間帯により変化する。アバタの変化にこの2つの情報を用いた理由は、これらが在室管理をする上で自動的に得られる情報であり、ユーザーに新たな操作負担がかからないためである。

(2) ユーザーのワークリズムの変化への対応

従来システムでは、未来の在室確率は過去の曜日ごとの在室判定数を用いているため、長期休暇や普段はない特別な予定があると、未来の在室確率の精度が下がってしまうという問題があった。そこで本システムは、ユーザーが帰宅する際に、次回研究室に来る予定の日時を登録することにより、急な予定や長期休暇によるワークリズムの変化に対応し、未来の在室確率の精度の低下を防ぐ。在室日時の登録を行うと、登録日時の在室確率を上げ、帰宅時から登録日時までの在室確率を下げるといったように、新たに未来の在室確率の算出を行う。ユーザーの手動操作の妨げになるのを防ぐために、登録は任意で行えるものとする。

本システムはウェブブラウザ上で動く在室管理システムである。在室情報の提示は、研究室外側に設置している据え置き型タッチパネルディスプレイにより行う。在室状況の自動判定は計算機起動の有無の確認により行っている。これは、特殊な機器を必要としないためシステムの導入が安易なためである。

未来の在室確率は、1日を10個の時間帯に分け、それぞれを曜日別に10%単位で提示する。時間帯の区分は、大学では時間割単位で行動すると考えられるため、時間割単位で行った。授業時間外である0-9時と18-24時に関しては、気象庁の地域時系列予報と同様に3時間ごとの区分を行った。しかし、0-3時と3-6時は研究室に人がいる可能性が低く、0-6時の時間帯の情報の重要度は低いと考え、この時間帯を1区切りとした。

3.2 システム構成

図1にシステム構成を示す。Docoitter+は、以下の4つから構成されている。

(1) 情報の収集

計算機起動の有無を5分毎に収集する。また、帰宅時の次回の在室予定日時、ユーザーの手動変更による在室情報を収集する。また、ユーザーの1日の合計滞在時間、過去1週間の主な活動時間帯、曜日ごとの過去の在室割合を毎日0時に収集する。過去の在室割合は、以下の式で算出される。

$$\text{過去の在室割合} = \frac{\text{過去の「在室」と判定した回数}}{\text{過去の合計判定回数}} \times 100$$

(2) 現在の在室状況の判定と未来の在室確率の算出

収集した情報から現在の在室判定を行い、判定結果をサーバ上のデータベースに登録する。また、サーバ上のデータベースに登録された過去の在室割合と次回の在室日時の情報から、未来の在室確率を算出する。

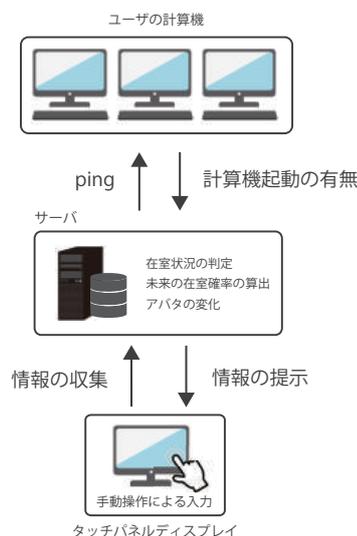


図1: システム構成図

(3) アバタの変化

収集した情報から現在の保有ポイント、主な活動時間帯、称号を確定しアバタの見た目を変化させる。保有ポイントは、1日の合計滞在時間を1時間につき1ポイントで換算したポイントと、前回登録した入室予定日時の達成度によるポイントを合算したものであり、ユーザーの研究室での活動の活発さを表す。主な活動時間帯は、1日を3つの時間帯に分割し、過去1週間で1番入室割合が高かった時間帯となる。

(4) 情報の提示

現在の在室状況、アバタ、称号、登録した次回の入室予定日時、未来の在室確率を研究室外側に設置している据え置き型タッチパネルディスプレイに提示する。

3.3 アバター機能

図2にDocoitter+のトップ画面を示す。表示されている動物一つ一つが各ユーザーのアバタであり、並び方は研究室内の席の場所に対応している。研究室は複数あるため、分離している島はそれぞれの研究室を表している。各ユーザーのアバタをダブルタップすると在室状況を変更でき、タップするとステータス画面からユーザーの称号やレベル、未来の在室確率を確認することができる。

図3に各在室状況のアバタの例を示す。アバタの種類は全部で7種類あり、それぞれに「在室」「不在」「退席」の3つの在室状況がある。「在室」の際は在室のアバタに称号による装飾が追加されたものが表示される。

図4にアバタの変化の流れを示す。1日を3つに分割し、それぞれの活動時間帯に朝・昼・夜を割り振っている。毎日0時に過去1週間の在室割合を収集し、在室割合が1番多い時間帯をそのメンバの主な活動時間帯とする。そして、その主な活動時間帯と、ユーザーの保有ポイント数が研究室メンバ全体の平均より多いか少ないかに応じて、ユーザーのアバタを決定する。これにより、ユーザーの研究室での活動状況を可視化している。

3.4 在室予定登録機能

図5に次回の在室予定登録画面を示す。手動変更画面で在室状況を不在にすると、画面(a)に遷移し、在室予定日を登録することができる。(a)で在室予定日を選ぶと画面(b)に遷移し、在室予定時間を登録することができる。日時の



図 2: トップ画面



図 4: アバタ変化の流れ



図 3: 各在室状況のアバタ例

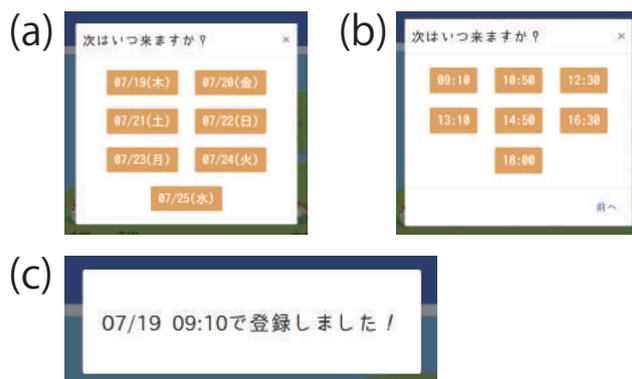


図 5: 次の日の在室予定登録画面

両方を登録すると画面 (c) の確認画面に遷移し、サーバ上のデータベースに次回の在室予定日時が登録される。次回の在室予定登録を行わない場合は、画面外をタップすると在室状況の変更のみを行い、現在の在室状況画面に戻ることができる。本研究室では週に1度、研究の進捗を報告するゼミがあるため、週に1度は研究室に来るものとし、在室予定日の選択範囲を1週間以内としている。また、大学では時間割単位で行動すると考えられるため、在室予定時間の選択範囲は1限から5限の間とし、その範囲内を時間割単位で提示した。

毎日の初回の手動操作による在室状況変更時に、データベースに登録されている最新の在室予定時間を検索し、その日時と初回の手動変更時間を比較する。その結果、以下のルールに従ってポイントを付与する。

- (1) 手動変更時間が、登録された在室予定時間よりも前の場合、10ポイント付与する。
- (2) 手動変更時間が、登録された在室予定時間を過ぎていたが、その差が1時間未満であった場合、8ポイント付与する。
- (3) 手動変更時間が、登録された在室予定時間を過ぎており、その差が1時間以上であるが、登録された在室予定日以内であった場合、2ポイント付与する。
- (4) 手動変更時間が、登録された在室予定時間を過ぎており、登録された在室予定日以内には在室状態にならなかった場合、ポイントを付与しない。

このポイントはアバタの変化に利用される。また、次回の在室予定登録機能は未来の在室確率の精度を向上させるための機能であるため、この機能を使用せずに研究室に来た場合はポイント獲得の対象外とする。

ユーザにより次回の在室予定日時が登録された際に、未来の在室確率の再算出を行う。在室日時が登録されると、登録された曜日の過去の在室割合をデータベースから検索す

る。次に、登録された時間を含む時間帯の在室割合を30ポイント加算し、提示する未来の在室確率を更新する。加算ポイント数は、もし今までの在室確率が30%未満の場合でも、30ポイント加算することで50%を越え、在室している可能性の方が高くなるため、30ポイントという基準を用いた。また同時に、登録された日時以前の在室割合の減少も行う。在室予定日時を登録した時間から、登録された日時までの在室割合を10%にまで引き下げ、提示する未来の在室確率を更新する。減少させるポイント数は、研究室に来ないつもりではあるが、急遽来ることになるという可能性もあるため、10%という基準を用いた。

3.5 称号装飾機能

在室状況を手動変更することで、変更者にポイントが入る。1回の変更につき変更した人数分のポイントを獲得できる。ポイントの獲得数に応じてレベルが上がり、そのレベルに応じて称号を獲得できる。表1に称号の一覧を示す。レベルは現在最大15レベルまであり、レベルが上がるほど必要となるポイント数も多くなるため、よりたくさん手動変更機能を利用しなければいけない。

図6に称号によるアバタの装飾例を示す。現在の称号はユーザのステータス画面から確認することができる。図7にステータス画面を示す。この画面では同時に、ユーザの現在の活動時間帯、手動変更回数によるユーザレベル、次のレベルまでに必要な手動変更回数、次回の在室予定日時、最大6日分の未来の在室確率を確認することができる。ユーザの現在の称号に応じた装飾がユーザのアバタに反映される。装飾はそれぞれの称号から連想できるものを選んだ。

表 1: 称号一覧

獲得レベル	称号	獲得に必要な累計ポイント数
1	はじめの第一歩	0
2	使いはじめの人	1
3	使い慣れてきた人	5
4	脱初心者	14
5	常連さん	30
6	まだまだ変更したりない	55
7	King of User の弟子	91
8	おぬし, なかなかやるな	140
9	Docoitter+ ヘビーユーザー	204
10	King of User	285
11	さらなる高みを目指して	385
12	駆け出しのマスター	506
13	しっかり変更する	650
14	Docoitter+ 信者	819
15	余裕の表情の	1015



図 6: アバタの装飾例

4. 評価実験

本システムのアバタによる在室状況の提示, 次回の在室日時登録機能, 称号の可視化の有用性を示すために, 16 日間のシステム運用実験を行った. 検証項目は以下の 4 項目である.

- (1) 本システムと従来システム「Docoitter」の手動変更機能の 1 人当たりの利用回数の比較検証
- (2) 次回の在室日時登録機能がユーザに与える在室意識の検証
- (3) アバタによる在室状況の提示効果の検証
- (4) 称号の可視化が手動変更機能に与える効果の検証

項目 (1) については, ユーザが同時に 2 つの在室管理システムを利用することは困難であるため, 今回の実験期間の 1 年前の従来システムの操作ログと実験期間中の本システムの操作ログから検証する. 項目 (2) から (4) については, 実験終了後のアンケート結果から検証する.

本システムは研究室の入り口付近に設置した. 実験対象者は, 本研究室に所属する 24 名 (著者を除く) である. 期間中, 最低 1 度はシステムの全機能を利用してもらい, 実験終了後に本研究室の学生 21 名にアンケートを実施した.



図 7: ステータス画面

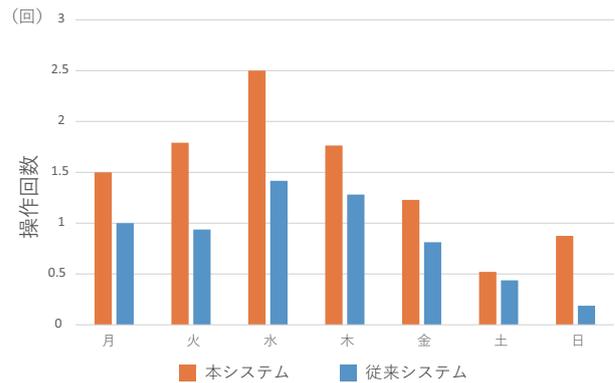


図 8: 本システムと従来システムの手動変更機能の曜日ごとの 1 人当たりの利用回数

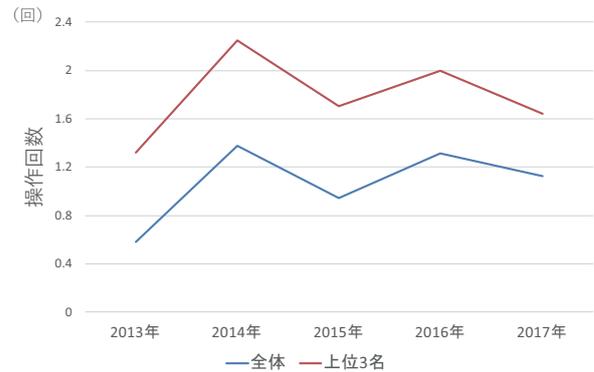


図 9: 従来システムの手動変更機能の 1 人あたりの 1 日の平均利用回数

5. 実験結果と考察

5.1 本システムと従来システムとの手動変更機能の利用回数の比較

図 8 に実験期間中の本システムと従来システムの手動変更機能の, 曜日ごとの 1 人当たりの利用回数のグラフを示す. グラフ内のオレンジ色で示したバーが本システムの利用回数であり, 青色で示したバーが従来システムの利用回数である. 曜日ごとにデータをまとめたのは, ゼミのある平日や休日によって, システムの利用回数が大きく変動するからである. ゼミのある曜日は, 本実験期間と 1 年前と同様に水曜日と金曜日であり, 期間中に行われたゼミの数は同じである. グラフを見ると, すべての曜日において, 本システムの操作回数は全体的に増えていることがわかる. また, 1 人あたりの 1 日の平均操作回数は本システムが 1.5 回, 従来システムが 0.9 回であった. また, 期間中の操作回数上位 3 名の 1 人あたりの 1 日の平均操作回数は, 本シ

表 2: 在室日時登録機能に関するアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	いつくる機能は手動変更の操作の負担になると思う	3	9	2	6	1	2	2
(2)	いつくる機能により登録した時間に研究室にいようと思った	2	3	10	6	0	3	3

・評価の分布はそれぞれ「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」である。

表 3: 在室状況のアバタ提示に関するアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	アバタによる在室状況の表示は手動変更機能を使うきっかけになると思う	0	2	2	14	3	4	4
(2)	トップ画面から自身や他のメンバのアバタの変化を確認できた	0	1	1	11	8	4	4
(3)	アバタの変化は手動変更機能を使うきっかけになると思う	0	4	4	7	6	4	4

・評価の分布はそれぞれ「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」である。

システムが2.7回、従来システムが2.0回であった。

次に、図9に2013年から2017年の従来システムの手動変更機能の、1人あたりの1日の平均利用回数を示す。グラフ内の青色で示した線がメンバ全体の1人あたりの1日の平均利用回数であり、赤色で示した線が利用回数上位3名の1人あたりの1日の平均利用回数である。これを見ると、従来システム運用開始の2013年から利用回数が大きく低下することはなかったものの、全体のメンバは運用開始から1年後である2014年の1.4回が1日の平均利用回数の最大であり、上位3名は2014年の2.2回が1日の平均利用回数の最大となっている。また、5年間の1日あたりの平均利用回数は全体が1.1回、上位3名が1.8回であることが分かった。

以上のことより、本システムは従来システムよりも手動変更機能の利用回数が少し増え、従来システムの5年間の1日あたりの平均利用回数を上回り、また1人あたりの1日の平均利用回数の最大値を上回ったことが分かった。しかし、増加数はわずかであり実験期間も短かったため、長期運用により平均利用回数が低下する可能性が考えられる。そのため、本システムの有用性を示すためにはより長期の実験が必要であると考えられる。

5.2 次回の在室日時登録機能がユーザに与える在室意識の変化

表2に在室日時登録機能に関するアンケート結果を示す。アンケートでは在室日時登録機能を「いつくる機能」としている。表2-(1)から、次回の在室日時登録機能は操作の負担が少なく、手動変更機能の邪魔にはならないということがわかった。しかし、「同意する」という回答者の自由記述では、「次いつ来るかは帰る時に決めていないことが多いため、登録するとその時間に絶対に来ないといけなさと感じて少しいやな気分になる」といった回答が得られた。本システムは在室日時登録は任意であり、画面の外をタッチすれば登録を行わずに済むという画面設計になっているが、在室日時登録画面に「登録をしない」という選択肢を明示していないため、不在時は絶対に在室日時登録を行わなければならないと勘違いしているメンバが存在することがわかった。

表2-(2)から、次回の在室日時登録するだけでは、ユー

ザに登録時間に在室しておこうという意識を与えることは難しいということがわかった。自由記述では、「日時を入力するとき予定を考慮するので、その予定に合わせて研究室に来るのを目標のように感じていた」「生活リズムを作るためにもそうしようと思った」といった回答が得られた。しかし、「登録した時間を忘れる」という意見が多くあった。また、「登録された時間が全員に通知されるなら行くかも」「次来る時間がみんなに見えるように表示されていると、ちゃんと来ようと思える」といった、他のメンバと登録日時を共有すれば在室意識が出るかもしれないという意見も得られた。これらの回答から、登録日時のリマインドや、研究室内での登録日時の共有を行うことにより、ユーザに登録時間に在室しておこうという意識を与えることができる可能性があることがわかった。それにより、次回の在室日時登録機能が未来の在室確率の精度を向上できる可能性があると考えた。

5.3 アバタによる在室状況の提示効果

表3に在室状況のアバタ提示に関するアンケート結果を示す。表3-(1),(2),(3)から、アバタによる在室状況の表示は、手動変更機能の利用モチベーションを維持できる可能性があるということがわかった。その理由として、アバタによる表示は見た目がおもしろく、触ってみたいという意欲がわくためであることが自由記述からわかった。しかし、表3-(2)の自由記述には、「どのアバタになったら滞在時間が短いのか長いのかわからない」「自分は常に犬なので、アバタの変化は分からない」とあった。これらの回答より、研究室の活動状況によるアバタの変化は、アバタと活動状況の関連性のわかりにくさや、活動時間帯や滞在時間が一定であるとアバタに変化がないといった問題点があることが分かった。

また、表3-(3)から、アバタの見た目に変化を持たせることで、アバタの変化を見るために手動変更を行おうと思うため、手動変更機能の利用モチベーションを維持できる可能性があることがわかった。しかし、自由記述では「アバタの変化に慣れてきてしまうとモチベーションが下がるかもしれない」という、変化の慣れに対する問題点も挙げられた。

表 4: 称号機能に関するアンケート結果

	質問項目	評価の分布					中央値	最頻値
		1	2	3	4	5		
(1)	称号によるアバターの装飾は、手動変更機能を使うきっかけになると思う	1	6	3	7	4	4	4
(2)	ステータス画面の称号は、手動変更機能を使うきっかけになると思う	0	8	7	4	2	3	2
(3)	ステータス画面のレベル表示は、手動変更機能を使うきっかけになると思う	0	7	7	3	4	3	2,3
(4)	ステータス画面の次のレベルまでに必要なポイント数の表示は、手動変更機能を使うきっかけになると思う	0	4	6	11	0	4	4

・評価の分布はそれぞれ「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」である。

5.4 称号の可視化が手動変更機能に与える効果

表 4 に称号機能に関するアンケート結果を示す。表 4-(1),(2) から、称号を装飾として見た目に反映する方が、称号を文字で表示するだけの場合よりも変化がわかりやすいため、手動変更機能を利用するきっかけになる可能性があるということがわかった。しかし、表 4-(1) では、「同意しない」という回答者と「同意する」という回答者がほぼ同数であり、回答が分かれた。表 4-(1) の自由記述には、「アバターを着飾りたいのでやる気が出る」「見た目が変わると使っていて楽しい」といった回答や、「装飾が小さくて変化に気付きにくい」「装飾のレベルの対応付けがわからない」という回答があった。これらの回答より、装飾の提示の仕方、レベルに応じた変化の方法に工夫が必要であると考えられる。表 4-(2) の自由記述には、「ステータスの主張が弱く、常に見えている絵の変化ほどのきっかけにはならない」「トップ画面から確認できないので、あまり称号にこだわろうという気が起こらなかった」といった、文字だけだと主張が弱いことや、称号にこだわらないという回答が多くあった。

表 4-(3) から、レベル表示がモチベーションにつながるユーザとそうでないユーザがいるということがわかった。自由記述には、「他の人たちに負けたくない気持ちが生まれたから」「なんとなくレベルは数字なので上げたいと思える」という回答や、「レベル表示はあまり気にかけない」「レベルが高くて低くてもかまわない」という回答があった。

表 4-(4) から、次のレベルに必要なポイントを表示することは、手動変更機能を利用するきっかけになる可能性があるということがわかった。自由記述には、「あと何ポイント必要か明確にわかるのでやる気が出る」「もうすぐレベルが上がるとわかるので、システムの利用のきっかけになる」という回答があった。しかし、「レベルが上がった時の時は別のアプローチがあるかもしれない」といった、レベルが上がった場合、必要なポイントが多いためにモチベーションが下がる可能性があるという問題点も挙げられた。

また、表 4-(1) で「同意しない」と回答していた被験者の多くは、表 4-(3) では「同意する」と回答していたことから、装飾による見た目の変化を気にしないユーザはレベル表示の方がモチベーション向上に効果的であり、逆にレベルを気にしないユーザは装飾による見た目の変化の方がモチベーション向上に効果的であることが考えられる。そのため、アバターのレベル表示を行うことで、見た目の変化に興味がないユーザにもシステム利用のモチベーション維持ができる可能性があることが分かった。

5.5 システムの改善点

アンケート調査の結果、以下の 5 点の改善点が挙げられる。

- (1) 登録した次回の在室予定日時のリマインド・共有機能の追加

登録日時を忘れてしまうという問題点を解決するために登録日時のリマインド機能を追加する。また、登録日時を研究室メンバで共有することにより、登録日時に来ることへの使命感を高め、未来の在室確率の精度向上をはかる。

- (2) アバタの変化パラメータの追加

研究室での活動状況による変化のみでは、活動時間帯や滞在時間帯が一定であるユーザのアバタは変化しないため、アバタの変化による手動変更機能の利用モチベーション維持の効果を望めない。そこで、アバタに変化のパラメータを追加することで、ユーザのアバタが常に一定になることを防ぐ。

- (3) 装飾の提示の仕方の工夫

称号を装飾としてアバタの見た目に反映していたが、それが称号による変化であるとは気が付かない、またその装飾が小さいために変化がわかりにくいという問題点があった。そこで、称号が変わったタイミングで通知画面を出す、アバタ全体の表示をより大きくするといった工夫が必要である。

- (4) トップ画面へのアバタのレベル表示

アンケート結果より、見た目の変化よりもレベルの上昇がモチベーションにつながるユーザがいることがわかった。そこで、トップ画面にアバタとともにそのユーザのレベルも表示することで、見た目の変化がモチベーションにつながるユーザと、レベルの上昇がモチベーションにつながるユーザの両方のモチベーション支援をはかる。

- (5) アバタの変化の慣れに対する機能の追加

アバタの変化に慣れてしまうとモチベーションが下がる可能性があるため、それに対処する機能が必要である。機能の候補としては、あるレベルまで達するとアバタが進化する、自分の好きなアバタに変更できる、獲得した称号とそれに対応する装飾を自由に付け替えることができるといったものが考えられる。

6. おわりに

本稿では、在室状況の変更機能の利用モチベーションの継続を目的とした在室管理システム「Docoitter+」を開発

し、概要と、アバタを用いた在室状況の提示がシステムの利用モチベーションに与える効果の検証と考察について述べた。16日間の運用実験を行い、アンケート調査の結果、以下の5点を明らかにした。

- (1) 次回研究室に来る日時を研究室内で共有することにより、次回の在室日時登録機能が未来の在室確率の精度を向上できる可能性がある。
- (2) アバタによる在室状況の表示は、手動変更機能の利用モチベーションを維持できる可能性がある。
- (3) アバタの見た目を変化させることで、手動変更機能の利用モチベーションを維持できる可能性がある。
- (4) 称号を装飾として見た目に反映することは、手動変更機能を利用するきっかけになる可能性がある。
- (5) アバタのレベル表示を行うことで、見た目の変化に興味がないユーザにもシステム利用のモチベーション維持ができる可能性がある。

また、アンケートの自由記述により、以下の5点が課題点として挙げられた。

- (1) 登録した次回の在室予定日時のリマインド・共有機能の追加
- (2) アバタの変化パラメータの追加
- (3) 装飾の提示の仕方の工夫
- (4) トップ画面へのアバタのレベル表示
- (5) アバタの変化の慣れに対する機能の追加

今後は、これらの機能の追加に併せて、自動在室判定のより高い精度を目指して、センサを用いたユーザに負担の少ない個人識別の手法を検討する。

参考文献

- [1] 田中優斗, 福島拓, 吉野孝: Docoitter: 未来の在室情報を予報する在室管理システム, 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.9, pp.2265-2275 (2013).
- [2] Itaru Kuramoto, Kazumasa Kashiwagi, Tomomi Uemura, Yu Shibuya and Yoshihiro Tsujino: Weekend Battle: An Entertainment System for Improving Workers' Motivation, ACE '05, pp.43-50 (2005).
- [3] 山野孝幸, 吉野孝: 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, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.3, pp.1234-1244 (2011).
- [4] Shigeki Ohira, Saya Sugiura, Katashi Nagao: Gamifying Research Activity Support System, TEEM '16, pp.739-745 (2016).
- [5] Carina Gonzalez, Alberto Mora, Pedro Toledo: Gamification in intelligent tutoring systems, TEEM '14, pp.221-225 (2014).
- [6] 藤原仁貴, 村田雄一, 堀竜慈, 鈴木俊吾, 志築文太郎, 田中二郎: メンバーの習慣を可視化する電子行方表とその評価, インタラクシオン 2010 論文集, SB18, pp.1-4 (2010).
- [7] 小野澤清人, 渡邊圭輔, 諏訪敬祐: スマートフォンを用いた在室管理システムと学習状況管理システム, 東京都市大学横浜キャンパス情報メジャージャーナル, 第13号, pp.6-15 (2012).
- [8] 享保良平, 山本景子, 倉本到, 辻野嘉宏: 影インタフェースを用いた在室確率の提示方法がユーザに与える印象の調査, ヒューマンコンピュータインタラクシオン研究会報告, 2011-HCI-142(9), pp.1-8 (2011).
- [9] Regina Bernhaupt, Andreas Boldt, Thomas Mirlacher, David Wilfinger, Manfred Tscheligi: Using Emotion in Games: Emotional Flowers, ACE '07, pp.41-48 (2007).