

## 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

享保良平<sup>†1</sup> 山本景子<sup>†1</sup>  
倉本 到<sup>†1</sup> 辻野嘉宏<sup>†1</sup>

本研究では、相手の未来の在室確率を予測しユーザに提供するためのシステムを実装した。在室確率の提示方法を変えることにより、ユーザの判断が外れた場合におけるシステムに対する悪印象を抑えることができる可能性がある。そこで、在室確率を影により提示することを提案し、数字で提示した場合とシステムの印象を比較した。その結果、ユーザの判断が外れる前後の印象変化は数字の提示と違いがあるとは言えないことが分かった。また、ユーザの判断が外れるか否かに関わらず、影は数字と比べ実用性を感じられず解釈が難しいが、魅力的であることが分かった。そして、影インタフェースを用いた在室確率予測システムの実環境評価を行った。結果、ユーザが分散環境下にいる相手の情報を知るために本システムを使用する事例が見られた。

### Impression of the Shadow-based Representation of Existence Probability

RYOHEI KYOHO<sup>†1</sup> KEIKO YAMAMOTO<sup>†1</sup>  
ITARU KURAMOTO<sup>†1</sup> and YOSHIHIRO TSUJINO<sup>†1</sup>

We propose a system for predicting co-workers' existence using their periodicity of behavior. In this system, user's impression on such existence prediction systems is influenced upon their representation, so we propose a method of representing existence probability using density of shadows, named "Shadow Interface." We evaluated experimentally user's impression of the Shadow Interface. As a result, there is no significant difference of user's impression between the Shadow Interface and a number interface when the user misses user's expectation. Additionally, a user feels more difficult to interpret the information represented by Shadow Interface than the conventional interface. In addition, we conducted a user study for gathering use cases by practical use in our laboratories. As a result, the system is used for knowing when the person who the user wants to meet comes, or who will be in the laboratory in the future.

### 1. はじめに

近年、労働者自身が始業および終業の時刻を決定することができるフレックスタイム制が普及してきた。また、筆者が所属している大学の研究室では、在室しているべき時間帯以外は、必ずしも研究室に在室している必要がなく、研究室のメンバは予定がない限り、各自の自由な時間に研究室に現れて帰る。さらに、ネットワークインフラストラクチャや情報機器の発達により、物理的に離れた場所で作業する人間と容易にコミュニケーションや協調作業を行えるようになった。このような状況下においては、相手の存在や行動に関する情報が得られにくく、相手の習慣や予定を把握することが困難となる。これを解決するために、本研究では、相手が普段在室している場所に相手が存在する確率を算出することで相手の在室を予測する在室確率予測システムを提案する。

ここで、在室確率のような事象生起確率を数字でユーザに提示するとき、ユーザはあるしきい値をもって、予測された事象が「起こる／起こらない」を判断することが多いと考えられる。その判断の結果、事象が「起こる」という結論のみを根拠にユーザが行動を起こすとき、「予測がどの程度外れるか」ということをユーザは忘れやすくなることが多いと考えられる。このとき、ユーザの判断と異なる結果となった場合、ユーザのシステムに対する印象として「予測を外すシステム」という否定的なものだけが残る可能性がある。この否定的な印象によりシステムが使用されなくなる可能性がある。

この問題点を解決するため、提案システムにおける在室確率を提示する方法として「影インタフェース」を用いることを提案する。影インタフェースとは、在室確率を推定した人物の影の形をした画像の濃度により、在室確率を提示するインタフェースである。在室確率を影の濃度という、数値に比べて解釈の難しい表現で提示することにより、「どれぐらい在室していそうか」を「ユーザ自身で解釈し判断する」感覚を与える。この感覚を与えることにより、「これぐらいの確率で事象が発生しない」とシステムが提示したことをユーザが記憶しやすくなると考えられる。この記憶により、ユーザの判断が外れた場合においても、ユーザのシステムに対する信頼が下がりにくくなる可能性があると考えられる。つまり、ユーザがシステムに対して持つネガティブな印象を減少させることができる可能性があると考えら

<sup>†1</sup> 京都工芸繊維大学  
Kyoto Institute of Technology

れる。

本稿では、まず在室確率予測システムの実装について述べ、続いて在室確率の提示方法について述べる。さらに、影インタフェースによる在室確率提示システムを実環境に導入し、その使用状況について調査した結果を述べる。

## 2. 在室確率の予測方法

一般に、人の行動は周期的に繰り返される可能性が高い。本研究では、このことを利用して在室確率を予測する。例えば、多くの社会人は、毎日同じ時間に出勤し、同じ時間に退勤することが多い。そのような行動をとる人は24時間周期で行動を繰り返す傾向があると言える。また、定例の会議などの予定は曜日によって決まっていることが多く、1週間周期でも同じ行動を繰り返す傾向が高い。

そこで、過去の在室状況から、その人物がどのような周期で在室・不在を繰り返すかを導出し、行動を繰り返す周期と過去の在室状況を組み合わせることで、未来の在室確率を予測する。具体的には、過去の在室状況の自己相関を算出することで、その人物の在室・不在を繰り返す周期を導出する。自己相関とは、あるデータが過去の履歴に対してどれくらいの相関を持つかを示すもので、ある時系列データと数タイムステップ(時間単位)ずらしたそのデータ間の相関として計算される。ここで、2つのデータの時系列上のずれを「ラグ」と呼ぶ。

等時間間隔でサンプリングされた在室状況  $x_1, x_2, \dots, x_N$  が与えられている場合において、 $r(k)$  をラグ  $k(\geq 0)$  における自己相関係数とし、式(1)で求める。ここで、 $N$  はデータ数、 $k$  はラグ(ずらしたタイムステップ数)、 $\bar{x}_1$  は  $x_1$  から  $x_{N-k}$  までの観測結果の平均値、 $\bar{x}_2$  は  $x_{k+1}$  から  $x_N$  までの観測結果の平均値を表す。

$$r(k) = \frac{\sum_{t=1}^{N-k} (x_t - \bar{x}_1)(x_{t+k} - \bar{x}_2)}{\sqrt{\sum_{t=1}^{N-k} (x_t - \bar{x}_1)^2} \sqrt{\sum_{t=1}^{N-k} (x_{t+k} - \bar{x}_2)^2}} \quad (1)$$

ここで、 $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  は以下で与えられる。

$$\bar{x}_1 = \sum_{t=1}^{N-k} \frac{x_t}{N-k} \quad (2)$$

$$\bar{x}_2 = \sum_{t=1}^{N-k} \frac{x_{t+k}}{N-k} \quad (3)$$

ラグ  $k$  を横軸にとり、自己相関係数の系列  $r(k)$  を縦軸としたグラフをコレログラムという。ある  $k$  における  $r(k)$  が1に近くなるほど、ある時刻における在室状況が、 $k$  タイムステップごとに繰り返される可能性が高くなることを意味する。逆に、ある  $k$  における  $r(k)$  が-1に近くなるほど、ある時刻における在室状況と逆の在室状況が  $k$  タイムステップずれて繰り返される可能性が高くなることを意味する。

ここで、過去に収集した在室状況データとコレログラムを用いて、未来の在室確率を推定する。例えば、現在の時刻から12時間後のある人物の在室状況を推定することを考える。収集された在室状況のデータから、ラグ  $k=12$  時間における自己相関係数  $r(12)$  を求める。現在時刻の在室状況データ(在室している場合は1、在室していない場合は-1)と自己相関係数  $r(12)$  を乗算すると、12時間後におけるその人物がどれくらい在室しているかの予測が可能である。例えば、現在時刻における在室状況が「在室している(在室状況データ=1)」だとすると、 $r(12) > 0$  の場合は12時間後にその人物は在室している可能性が高い(在室状況データ  $> 0$ )。  $r(12) < 0$  の場合は12時間後にその人物は在室していない可能性が高い(在室状況データ  $< 0$ )。

同様のことを、時刻を変化させて繰り返し行う。例えば、現在時刻から5分前の在室状況と  $r(12)$  を乗算することにより、現在時刻から12時間後の在室状況を予測することができる。これらの平均をとることによって在室確率を予測する。

ここで、「ある時刻  $t$ 」から  $\tau$  タイムステップ後の在室状況を予測するとする。ラグ  $k = \tau$  における  $r(\tau)$  の自己相関係数を求める。ある時刻の在室状況を  $e(t) = \{1, -1\}$  とすると、ラグ  $k = \tau$  の自己相関係数から導出される在室確率の予測は、 $r(\tau) \cdot e(t)$  により求められる。「ある時刻  $t$ 」から  $\tau$  タイムステップ後の在室状況は、 $r(\tau+1)$  の自己相関係数と、ある時刻の1タイムステップ前の在室状況  $e(t-1) = \{1, -1\}$  から、 $r(\tau+1) \cdot e(t-1)$  によっても求めることができる。コレログラムとその時刻に対応する在室状況データが存在するところまで1タイムステップずつずらしてこれを繰り返し、求めた全ての予測の平均をとり、0~1に正規化することによって、 $\tau$  タイムステップ後の在室状況を予測する。この在

入室確率を求める計算式を(4)に示す.

$$s(\tau) = \frac{\sum_{t=1}^{\tau} e(t)r(t-\tau)}{\sum_{t=1}^{\tau} |r(t-\tau)|} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \quad (4)$$

ただし,  $e(t)$  は時刻  $t$  における在室状況 ( $-1$  もしくは  $1$ ) である.  $r(t)$  は時刻  $t$  における自己相関係数を表す.

### 3. 関連研究

「相手がいる/いない」というアウェアネスに着目し, このアウェアネス情報を提供する研究がなされてきた. 土持らの ExDB<sup>1)</sup> は, メンバが入力した所在情報から, メンバの活動状況を推定し, グループ全体に提示するシステムである.

藤原らの DOCoCa<sup>2)</sup> は, 研究室の入り口に設置した機器に, 誰が, いつ, どこへ向かったかの情報を入力し, 行方の履歴を提示することにより, メンバの習慣を可視化するシステムである. これらの研究は, システムがメンバの活動の様子を取得し提示することにより, アウェアネス支援を実現するという点で関連がある.

本研究は, 未来のアウェアネス情報を予測し, 入室確率を提供するという点で, これらの研究とは異なる.

### 4. 入室確率の提示方法

#### 4.1 数字で入室確率を提示することの問題点

(4) 式によって, ある人物が未来のある時間に在室している確率が算出される. 事象生起確率を数字でユーザに提示するとき, ユーザはあるしきい値を持って, 予測された事象が「起こる/起こらない」を機械的に判断する傾向があると考えられる. 例えば,  $○○\%$ 未満なら事象は発生しないだろう,  $○○\%$ 以上ならば事象は起こるだろうと, ユーザはユーザ自身のしきい値で事象が「起こる/起こらない」を決定すると考えられる.

事象生起確率がこのようにユーザに利用されると, ユーザは「どの程度予測が外れる可能性があるか」について忘れてしまうことが考えられる. このような判断の後にユーザの予測が外れると, 「これぐらいの確率で予測が外れることがある」とシステムが提示したことをユーザは忘れてるので, システムが予測を外したという印象が残り, 「信頼できないシス

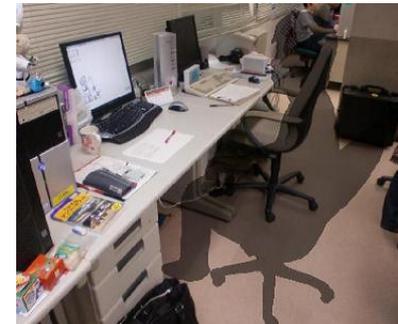


図1 影インタフェースの例

Fig. 1 An example of shadow-based representation.

テムである」という誤った判断をしてしまうという問題が起こる.

#### 4.2 入室確率の影インタフェースによる提示

この問題は, 予測をユーザが行ったという意識を持っていないことに原因がある. そこで, ユーザに与えられた情報をユーザ自身で解釈している感覚を与え, どの程度予測が当たるかあるいは外れるかについて, 意識的に理解させることができれば, ユーザの判断が外れた場合においても, システムに対して持つと考えられる悪印象を軽減できると考えられる.

そこで, ある人物の未来における入室確率の提示方法として, 影を用いたインタフェースを提案する. 入室確率を影の濃度という数値に比べて解釈の難しい表現で提示することにより, 「どれぐらい在室していそうか」をユーザに考えさせ, システムが提示する情報を「ユーザ自身で解釈し判断する」感覚を与えることを狙う.

この影インタフェースの例を図1に示す. このインタフェースでは, 入室確率は影の濃度で提示される. 影の濃さが濃いほど在室している確率が高く, 薄いほど在室している確率が低いことを表現している.

### 5. 入室確率提示方法の比較実験

#### 5.1 目的

本実験の目的は, 入室確率予測システムが与えた情報をもとにユーザが判断した結果が外れる場合における, 情報の提示方法の違いによるユーザのシステムに対する印象の違いを評価することである. 情報の提示方法として, 入室確率を数字で提示するものと, 影インタフェースで提示するものの2種類を比較する.



図 2 数字提示

Fig. 2 Representation of existence probability by number.

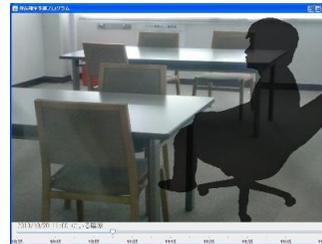


図 3 影インタフェース提示

Fig. 3 Representation of existence probability by shadow-based representation.

## 5.2 方法

被験者には、ある時間の範囲内において、「図書館の個室に在室している私(実験者)に会いに来てもらう」というタスクを与える。被験者には、「私(実験者)がいつでもその場所に居るわけではないので、『在室確率予測システム』を使用するように」と伝え、実験者が最も居そうだと被験者が判断した時間に実験者の居場所を訪問するように依頼した。この『在室確率システム』は「私(実験者)が図書館にいる確率を予測し提示するものである」と説明した。

在室確率予測システムは数字または影で在室予測確率を提示する。このシステムの外観を図 2、図 3 に示す。このとき、被験者にはこれらのシステムを『在室確率予測システム』であると説明しているが、これらのシステムが提示する在室確率分布はあらかじめ決定されている。しかも、実験者はどの時間においても、被験者が訪問する場所に存在しない。そのため、いかなる場合においても、ユーザが「在室しているだろう」と判断した結果は外れることになる。

被験者は、「図書館へ実験者に会いに行く」タスクの前と後でアンケートに回答する。システムの印象を分析するために、アンケートには SD (Semantic Differential) 法を用いる。文献 3), 4) からシステムの印象を表すと考えられる 42 対句を採用した。これらを表 1 に示す。

被験者は情報工学を専攻する大学生・大学院生 24 名である。被験者には、図書館から離れた場所で 1 時間半の間、自由に作業をしてもらう。実験に参加している時間帯は、図書館の実験者に会いに行く行動を除き、作業している場所から離れないように指示した。被験者

はこの 1 時間半の実験を、数字提示と影提示のシステムについて各 1 回行う。在室確率の提示種類の順序は、被験者の順序効果を考慮し、12 名を影→数字、残りの 12 名を数字→影とする。

## 5.3 結果

各評価項目の回答結果を 5 段階に得点化し、得点化したデータを因子分析して、固有値 1 以上となる 9 因子を抽出した。

この実験には、提示方法要因と前後要因という 2 種類の要因がある。提示方法要因は、提示方法の違いによるものであり、影と数字の 2 種類である。前後要因は、予測が外れる前と後の違いであり、2 種類である。したがって、要因の組み合わせが 4 条件存在する。

因子分析の結果から、条件ごとに各因子の標準因子得点(平均 0, 標準偏差 1 に標準化した得点)を算出した。全ての被験者は 4 条件全ての条件の実験に参加しているので、この因子得点から、対応のある  $2 \times 2$  の 2 要因分散分析を行った。図 4 から図 8 までに、第 1 因子から第 5 因子までの各条件における平均因子得点を示す。これらの図において、前後要因

表 1 印象評価に用いた形容詞対句  
 Table 1 Adjective pairs used in evaluation.

うるさい	静かな	良い	悪い
下品な	上品な	親切な	不親切な
難しい	簡単な	楽しい	苦しい
派手な	控えめ	頼もしい	頼もしくない
かたい	やわらかい	愉快的な	不愉快的な
動的な	静的な	安定した	不安定な
疲れる	疲れにくい	きちんとした	だらしない
爽やかでない	爽やかな	責任感のある	無責任な
魅力的でない	魅力的な	深い	浅い
人工的な	自然な	慎重な	軽率な
無駄な	無駄のない	優しい	厳しい
非実用的な	実用的な	強気な	弱気な
あいまいな	はっきりした	思いやりのある	わがままな
つまらない	楽しい	感じのよい	感じの悪い
緊張感のある	リラックスした	親しみやすい	親しみにくい
ふざけた	まじめな	優れている	劣っている
非現実的な	現実的な	敏感な	鈍感な
複雑な	簡単な	具体的な	抽象的な
刺激的な	穏やかな	分かりやすい	分かりにくい
美しい	醜い	直感的な	論理的な
好きな	嫌いな	客観的な	主観的な

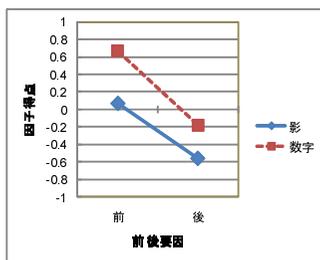


図 4 実用性因子得点  
 Fig. 4 Factor score of utility.

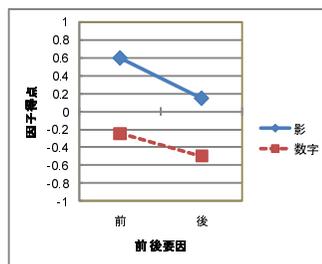


図 5 魅力因子得点  
 Fig. 5 Factor score of appeal.

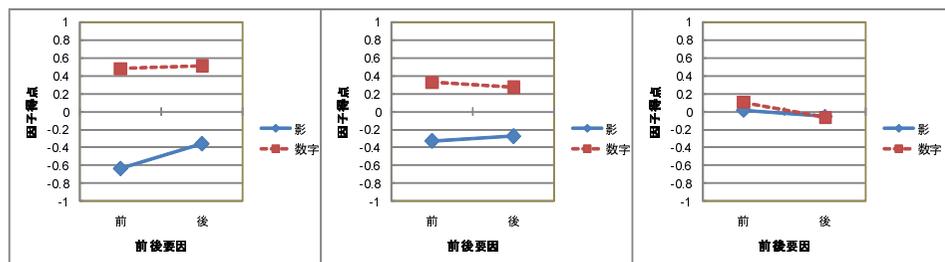


図 6 まじめさ因子得点  
 Fig. 6 Factor score of earnestness.

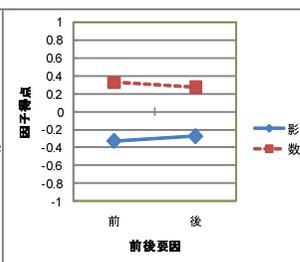


図 7 解釈しやすさ因子  
 Fig. 7 Factor score of understandability.

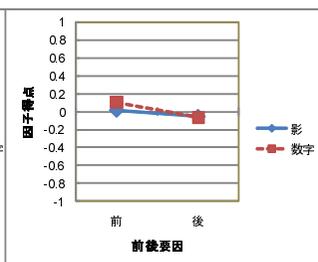


図 8 疲れにくさ因子得点  
 Fig. 8 Factor score of not getting tired.

を横軸、因子得点を縦軸とし、提示方法要因の影を◆のプロットと実線、数字を■のプロットと点線で示す。

分類されている評価語句から、それぞれ高い負荷を示した形容詞から連想される因子の解釈を以下に述べる。第 1 因子は、システムの実用性、責任感、安定性について述べられた語句が多いので、「実用性因子」であると考えられる。同様に、第 2 因子は、「システムの魅力を表す因子」であると考えられる。第 3 因子は、「システムのまじめさ」を表す因子であると考えられる。第 4 因子は、「情報を解釈しやすいシステムであるかどうか」を表す因子であると考えられる。第 5 因子は、「ユーザがシステムを使用して疲れにくいかどうか」を表す因子であると考えられる。

第 1 因子の得点 (図 4) において、提示方法要因は 5%水準で有意な差が認められ、前後要因は 0.1%水準で有意な差が認められた。これらの結果から、提示方法に関わらず会えな

かった場合、システムの印象は実用的でない方向に変化することが分かる。また、会う前でも会えなかった後のどちらでも、影は数字に比べて実用的ではない印象を持たれることが分かった。

第 2 因子の得点 (図 5) において、提示方法要因と前後要因はそれぞれ 1%水準で有意な差が認められた。これらの結果から、提示方法によらず会えなかった後では、会う前に比べて魅力が減少することが分かる。また、会う前でも会えなかった後のどちらでも、影は数字に比べて魅力的である印象を持たれることが分かった。

第 3 因子の得点 (図 6) において、提示方法要因は 0.1%水準で有意な差が認められたが、前後要因の主効果は認められなかった。会う前でも会えなかった後のどちらでも、数字は影に比べてまじめな印象を持たれることが分かった。

第 4 因子の得点 (図 7) において、提示方法要因は 5%水準で有意な差が認められたが、前後要因の主効果は認められなかった。会う前でも会えなかった後のどちらでも、影には解釈しにくい印象を持たれることが分かる。

第 5 因子の得点 (図 8) において、前後要因、提示方法要因のいずれの主効果も認められなかった。これらの結果から、会う前でも会えなかった後でも、提示方法が影でも数字でも、システムに対して疲れるという印象を抱くことに、差があるとは言えないことが分かった。

## 5.4 考 察

影は数字に比べて、提示された在室確率の解釈が難しい印象を持たれることから、「これぐらいの確率で予測が外れることがある」ということをユーザに考えさせることができるインタフェースとなっていると考えられる。

しかし、ユーザの判断が外れる前と後での印象変化は、影と数字の提示方法間で違いがあるとは言えなかった。その理由は、被験者が単純に「一番影の濃いところ」の時間帯を見つけ、その時間に実験者を訪問したからではないかと考えられる。影インタフェースは、ユーザ自身で「どれぐらい居そうか」をよく考えさせて、予測情報を元に「自分で判断する」感覚を与えることを意図したものであった。しかし、今回の実験は、在室確率を被験者によく考えさせて判断を下すような設計となっていなかったために違いが生じなかった可能性がある。

## 6. 影インタフェースを用いた在室確率予測システム

本章では、2 に基づき、未来の在室確率を予測し、提示するシステムの実装を述べる。

## 6.1 在室状況収集システムの実装

2で述べた方法で在室確率を推定するためには、メンバーの在室状況のログを収集する必要がある。その手段として、電波を利用した非接触のアクティブ型RFIDシステムを使用する。RFIDタグからは、タグIDが定期的に発信される。各メンバーがアクティブ型RFIDタグを常時持ち歩くことでメンバーが研究室内にいるかどうかの判定を、室内に配置したRFIDリーダーがタグから発する電波を受信するかしないかにより行う。

アクティブ型RFIDには、NTT AT社の「300MHz帯微弱電波RFIDシステムNIREタイプ2<sup>5)</sup>」を使用した。タグの電波送信周期は1分である。RFIDリーダーはLANを経由してサーバPCと接続し、在室状況を記録する。RFIDリーダーは部屋内のタグを全て受信できるように位置やアンテナを調整して設置した。在室状況は5分間隔で記録される。5分間隔ごとに設定した基準時刻から3分間、電波を受信する。その時間内にタグの電波を受信すれば、その基準時刻においてそのメンバーは在室していると判定する。電波受信時間を3分としたのは、タグが検知範囲内にあってもリーダーがタグの電波を正しく受信できないことがあり、1~2回の受信失敗に対応できるようにするためである。

上記の方法によりRFIDリーダー、タグでサーバに記録された在室状況は、1日1回、午前0時にサーバにアップロードされる。

## 6.2 在室確率計算・提示システムの実装

在室確率計算・提示システムは、サーバから最新の在室状況データをダウンロードする。在室推定に使用するコレログラムは、ダウンロードした最新の在室状況データを用いて、その都度計算される。

ユーザは、図9の下部にある「入力部」にあるコンボボックスから、「在室予測をしたい人」を選択する。選択すると、その人が研究室に在室している場所が背景として提示され、「在室予測可能な期間」が提示される。各メンバーの在室状況によって、在室予測可能な期間はそれぞれ異なる。ユーザは「入力部」にあるカレンダーもしくはコンボボックスから、その期間内の日時を指定することにより、指定した日時の推定された在室確率を知ることができる。なお、影の形だけではその人物を特定できない場合が想定されるので、画像の上にマウスカーソルを置くことにより、ツールチップでその画像の人物の氏名を表示する。

## 7. 実環境評価

### 7.1 目的

影インタフェースを用いた在室予測システムを実環境に導入し、システムの利用頻度、利



図9 在室確率予測システムの外観

Fig.9 Appearance of the prediction system.

用方法を調査することで、システムの有用性を評価する。

### 7.2 方法

6.1, 6.2で述べた「影インタフェースを用いた在室予測システム(以降、『システム』と呼ぶ)」を実環境に導入する。システムを実環境に導入した期間は2週間である。

在室確率予測システムは、ある研究室Aに所属している被験者21名と、Aと交流のある別の研究室Bに所属している被験者13名に対して配布した。研究室Bは研究室Aから離れた建物に位置している。ただし、このシステムでは、実験者を含めた研究室Aのメンバー22名の在室予測のみが提示できる。被験者にはシステムを自由に使用してもらうように依頼した。こちらからシステムを利用させることを意図したタスクは与えず、このシステムを必ずしも使用しなくてもよいことを被験者に伝えた。

システムは、システムを使用した人物と使用した時刻、システムを使用してどの人物のどの時刻の在室確率を予測したかのログをサーバに送信する。

被験者には1日1回アンケートに回答させた。アンケートは電子メールにて被験者に送付され、被験者も電子メールでアンケートに回答する。被験者に回答させるアンケートは、アンケートを送付する前日にシステムを使用したかどうかによって異なる。

アンケートを送付する前日にシステムを使用した被験者に回答させるアンケートは、システムが何のために使用されたかを尋ねるものである。また、アンケートを送付する前日にシ



図 10 システムの使用者割合の時系列推移  
Fig. 10 Ratio of users who used the proposed system.

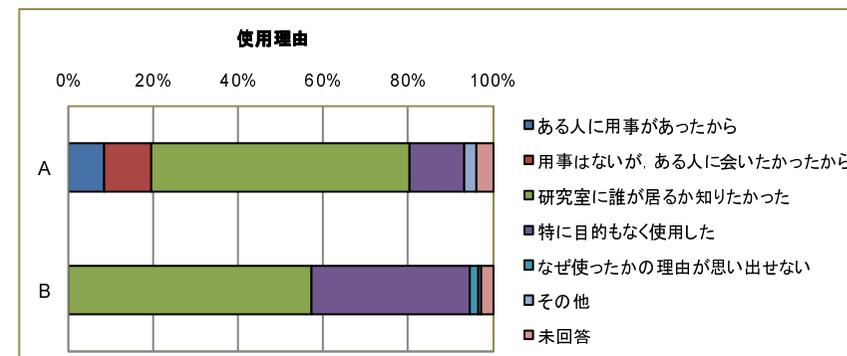


図 11 システムの使用理由  
Fig. 11 Reasons for using the proposed system.

システムを使用していない人に対するアンケートでは、システムを利用しなかった理由を尋ねた。

### 7.3 システムの使用状況と主観的評価の結果

図 10 にシステムを使用した被験者の割合を時系列に並べたグラフを示す。

システムを導入した初期の 1 月 13 日、14 日は、その他の期間に比べてかなり使用割合が高くなっているが、これは動作確認を多く含んでいることが理由として考えられる。また、1 月 15 日、16 日はセンター試験のために大学に入講すること自体が禁止されていたため、システムの使用がなかった。

図 11 に研究室 A と B のメンバがシステムを使用した理由の割合を示す。

### 7.4 考 察

研究室 A では「ある人に会いたいから」という理由による使用があったが、研究室 B にはその理由による使用が見られなかった。この差の原因は普段顔を合わせる機会があるかどうかの違いであると考えられる。

研究室 A のメンバの主な使用理由は、「(自分が属している) 研究室に誰がいるか知りたい」の他に「(用事がある、もしくは、用事がないに関わらず) 誰かに会いたいから」が挙げられた。普段顔を合わせる機会が多い同室のメンバ同士と直接会いたいという理由のために、このような使用理由になったと考えられる。また、直接対面する必要がある用事は、同室のメンバ同士の方がそうでない研究室に比べて多いと考えられる。

一方、研究室 B のメンバの主な使用理由は「(自分が属していない方の) 研究室に誰がい

るか知りたい」であった。システムを 1 日 1 回以上使用した被験者の割合は、実験期間のほぼ全てに渡って研究室 B において高く推移した。研究室 B のメンバは、研究室 A のメンバと顔を合わせる機会が少なく、研究室 B のメンバが研究室 A のメンバに直接用事があることが少ない。研究室 B のメンバがシステムを使用したのは、「自分の行動を決めるための情報として、研究室 A に誰がいるか知りたい」からだと考えられる。「研究室 A の誰かに会いに行く」というためにはシステムを使用せず、例えば、「研究室 A の活動に参加したいが、どのような人がいるのか」といった情報を知りたいような場面でシステムが使用されると考えられる。

システムを継続して使用する人数が少ない理由について考察する。この原因は、実験を行ったのが 1 月中旬～後半であるという時期的なものが考えられる。システムが在室確率を予測できる研究室に属する学部 4 年生、修士 2 年生のメンバは、卒業論文もしくは修士論文のための実験もしくは執筆作業のため研究室に定期的に来ることが多かった。また、修士 1 年生のメンバは就職活動のために研究室に来ないことが多く、そのため、在室確率を予測しなくとも、どのメンバが在室していそうか、不在でありそうかが事前にある程度予想でき、システムを使用する動機が低くなったと考えられる。

## 8. おわりに

本研究では、在室確率予測システムを実装し、同じ作業や研究に関わるメンバの在室確率を予測するシステムの在室確率の提示方法について検討した。ユーザはシステムが提示した

在室確率を利用して、「相手が在室している」とユーザが判断した時間に、在室確率を予測した人に対して何らかの行動を起こす。しかし、予測は外れることがある。このとき、ユーザはシステムに対して悪印象を持つと考えられる。

そこで、あえて曖昧な予測結果の情報を提示し、「どれぐらいいいそうか」「どれぐらいいいなさそうか」をユーザに考えさせるような在室確率を提示するインタフェースとして、在室確率を影の濃さで提示する「影インタフェース」を提案した。この仮説を検証するため、ユーザの判断が外れる場合における、在室確率を影インタフェースと数字で提示する場合における印象を比較評価する実験を行った。

その結果、判断が外れる前と後での印象変化は数字と影インタフェースで違いがあるとは言えないことが分かった。また、会う前、会えなかった後に関わらず、影インタフェースは数字に比べて、実用性や責任感が感じられず、提示される情報の解釈が難しいが魅力的であることが言えることが分かった。

また、影インタフェースを用いた在室確率予測システムを実環境に導入した結果、ユーザがシステムを使用する主たる理由は「研究室に誰が居そうか」を知りたかったからであることが分かった。しかし、システムが在室確率を予測できる研究室に所属するメンバのシステムの使用理由として、「(自分が属する)研究室のメンバに会うため」という理由も挙げられた。システムが在室確率を予測できる研究室に所属するメンバは、(自分が属する)研究室のメンバの予定を相手に直接聞かずにシステムを使用したからであると考えられる。

一方、分散環境下にある研究室のメンバではそのような使用理由は見られなかった。分散環境下にある研究室のメンバは、(自分が属してない)研究室のメンバの在室状況を把握するためにシステムを使用することが多いことが分かった。

**謝辞** 本稿作成にあたり、京都産業大学教授水口充先生に多くの有益な助言を頂いた。心より感謝申し上げます。

## 参 考 文 献

- 1) 土持 幸久, 高橋 伸, 田中 二郎: プライバシを考慮しつつユーザの状況・状態を推定し提示するシステム, DICOMO2006 論文集, 情報処理学会, pp.497-500 (2006).
- 2) 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, インタラクション 2010 (インタラクティブ発表議論部門), 情報処理学会, (2010).
- 3) 井上 正明, 小林 利宣: 日本における SD 法による研究分野とその形容詞対尺度構成の概観, 教育心理学研究, Vol.33, No.3, pp.253-260 (1985).

- 4) 芝田 祐也, 倉本 到, 渋谷 雄, 辻野嘉宏: GUI の特徴がユーザに与える印象の調査, 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, Vol.105, No.165, pp.153-158 (2005).
- 5) NTT-AT: アクティブ型 RFID NIRE (オンライン) 入手先 (<http://www.ntt-at.co.jp/product/nire/>) (参照 2011-2-21)