

## 生活リズムの同期を支援するグループウェアの提案

3A-01

葛岡 英明 酒田 信親 松本 明子  
筑波大学機能工学系山崎 敬一  
埼玉大学教養学部

## 1 はじめに

本研究では、地理的に分散した共同作業チームのメンバ間のカジュアルなコミュニケーションを支援するために、相互の存在に対するアウェアネスを支援するシステムを開発する。特に、各メンバの生活リズムを検出することによって、メンバ相互の生活リズムの同期を支援することを提案する。そのために、以下の機能の実現をめざす。

- 各メンバに関するリアルタイムの活動状況と生活リズムに対するアウェアネス情報を提示する。
- アウェアネスからカジュアルなコミュニケーションの移行を支援する。

## 2 生活リズムの同期

複数の人々が相互作用するとき、そこには様々な周期のリズムが存在し、人々はその周期に相互に引き込み合うことが知られている。渡辺は、対話におけるうなずきや身振りなどの身体によるリズムをロボットに代理させることによって、遠隔コミュニケーションを支援することを試みている[6]。

これは、秒オーダーのリズムの例であるが、より長い周期のものとしては、日、週、月オーダーのリズムが存在すると考えられる。日常的に同じオフィスで仕事をしている共同作業チームの場合は、自分以外のメンバがいつも何時ごろオフィスにやってきて、何時ごろ帰るのか、どの曜日の帰宅が早いのか、何月が忙しいのかといったことをお互いに気づくことができるのである。

ここで重要なのは、こうしたリズムを把握すると、他のメンバの行動を予測することが可能になるということである。これによって、そのメンバとのコミュニケーションが必要になったときに、

いつならば会える確率が高いかという見積もりをすることができて、自分はその時間にオフィスにいるように計画することができるのである。こうしたコミュニケーションは会議に限らず、ちょっとした質問、昼食、コーヒープレークといったカジュアルなものまで含まれる。そして CSCW では、こうした日常的でカジュアルなコミュニケーションが、協同作業を円滑に進める上で重要であると指摘されているのである[4]。ここで、本論文では、他のメンバの生活リズムを考慮して自分の行動のタイミングを調整することを「生活リズムの同期」と言うことにする。

さて、協同作業者が地理的に分散している場合にはアウェアネス情報が伝達されなくなってしまふ。そこで、CSCW では遠隔地間でアウェアネスを支援するグループウェアがいくつも開発されている[1][2][3][5]。これらのシステムは遠隔地にいる協同作業者の状態をリアルタイムに伝達することができるが、生活リズムに対するアウェアネスの支援がなされていないし、従って生活リズムの同期も支援されていない。

次章では、リアルタイムのアウェアネスと生活リズムのアウェアネス、そして生活リズムの同期を支援するシステムを提案する。

## 3 システムの提案

## 3.1 システム設計方針

生活リズムの同期を支援するためには、

- メンバの生活リズムを相互に認識できるようにすることと、
- アウェアネスからコミュニケーションへのスムーズな移行

の両方を支援することが必要であると考えられる。さて、生活リズムには、日、週、月、年周期

などのリズムが存在すると考えられる。そこで、システムはこうした周期の生活リズムを検出して、提示できるようにする必要がある。しかし、人間にはシステムが仮定した周期以外の周期が存在する可能性もあるため、リアルタイムの在席状況も提示し、自然に他のメンバの生活リズムを獲得するということが支援する必要がある。

アウェアネスからコミュニケーションへの移行には、2種類の方法があると考えられる。ひとつは、他のメンバのリアルタイムの在席情報に気がつくことによって、すぐにコミュニケーションをとる方法である。もうひとつは、他のメンバの生活リズムを知ることによって、そのメンバと連絡がとれそうな時刻を予測し、未来のコミュニケーションを計画する方法である。本研究では、この両方を支援することをめざす。

本章では、この設計方針に基づいて試作中、および計画中のシステムを紹介する。

### 3.2 在席状況

オフィスにメンバがいるかどうかを判定する手段として、現在はビデオカメラの映像を利用して、一定間隔で撮影した連続する2枚の映像の差分を計算し、在席検出値としている。従って、その値が大きいほど、在席している可能性が高いと判断することができる。(図1)。ただし、作業者が居眠りをしていたり、作業に集中していたりして動きが少ない場合には、在席検出値も小さくなってしまふ。

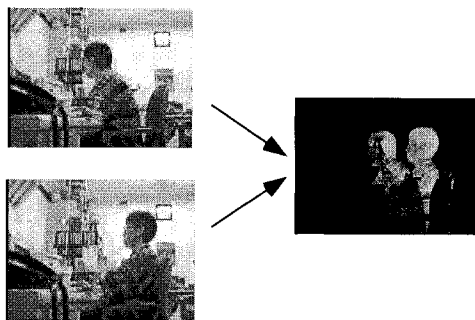


図 1: 2枚の連続画像(左側上下)と差分画像(右側)

### 3.3 生活リズムの検出

上記の在席検出値を、適当な閾値で1(在席)と0(不在)に2値化し、これを在席判定値とする。この値を長期間に渡って蓄積し、時刻ごとの判定値の平均値を計算すれば、各時刻の在席確率を計算することができる。図2はそのようにして、約4ヶ月分のデータから求めた、時刻と在席確率の関係である。ここでは、筑波大学の同じ研究室に所属する2人の学生のデータを紹介している。このグラフから、それぞれの学生が何時に来るかがわかる。また、学生1は12時頃に昼食をとり、夕食時には帰宅することが、学生2は夕食後も研究室に帰ってくるのがわかる。

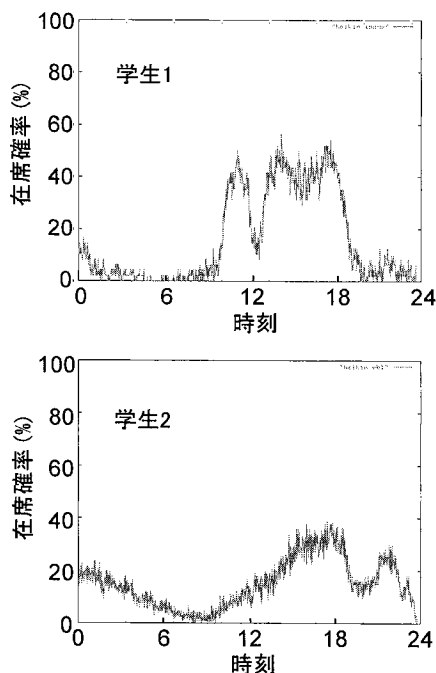


図 2: 同じ研究室に所属する2人の生活リズム

### 3.4 リアルタイム・アウェアネス情報の提示

リアルタイムのアウェアネス情報を提示するために開発した装置を図3に示す。これは玩具を改造したもので、5匹のワニがそれぞれ独立して洞窟の中から出入りするよう、サーボモータによって制御されている。この玩具にはマイクロコン

ピュータ(PIC)が内蔵されており、シリアルケーブルを通して外部のコンピュータから各ワニの動作を制御することができる。また、ワニの頭部にはスイッチがついており、このスイッチを押すと、その情報がホストコンピュータに伝えられるようになっている。現在、各ワニは研究室のメンバ 1 人に対応し、在席検出値が大きいほど、大きく洞窟から出るように制御されている。今後本論文では各ワニを代理実体と呼ぶことにする。

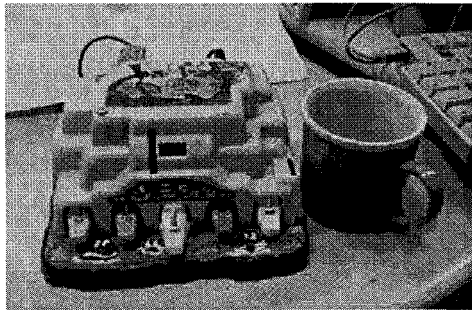


図 3: 5 人分のアウェアネス情報を提示する装置

### 3.5 生活リズムの提示

図 2 に示した生活リズムは定期的に再計算されて、WWW 上に掲載されているため、決められたページを開けばその情報を見ることができる。ただしこの方法では、情報を見るために明示的にウィンドウを開かなければならない。そこで、音による情報提示を試みている。具体的には、各メンバに固有の音を割り当て、そのメンバの存在確率に応じて、音が発せられる頻度を変更している。現在利用している音は、蛙や鳥の鳴き声であるが、これは日ごろ研究室周辺で聞こえている音を選ぶことにより、騒音とならないように配慮して選択した結果である。

音による生活リズム提示の問題点は、24 時間聞かない限り、情報を完全に得られないという点である。そこで、より明示的に 24 時間の情報を集約して提示する方法が必要である。現在検討しているのは、生活リズムを集約した情報を壁掛けのディスプレイや PDA などに表示する方法である。

図 4 はその表示例である。アウェアネス情報を提示するメンバの顔写真の周りの螺旋は 24 時間を表す。灰色に塗りつぶされている部分は、その色が濃いほどその時刻の存在確率が高いことを示す。また、時計の針は現在の時刻を表すようにする。こうすることによって、その時点での存在確率や、何時間後にその人物と出会える可能性が高いかという期待をすることができる。

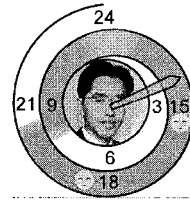


図 4: 生活リズムの表示例

### 3.6 アウェアネスからコミュニケーションへ

リアルタイムの在席状況に対するアウェアネスからコミュニケーションへ移行する手段として、現在は、代理実体の頭部についているスイッチを押すと、テキスト・チャットのプログラムが起動するようにしている。そのメンバが不在の場合には代理実体は洞窟の中に隠れているため、頭部のスイッチを押すことはできない。メンバが在席しているときのみスイッチがたたけるようになるため、アフォーダンスという観点から有効な手段であると考えている。

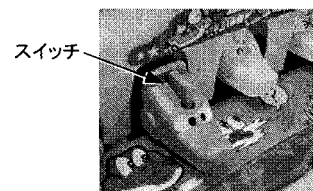


図 5: 代理実体のスイッチ

さて、このチャットの発生時刻を記録し、それを図 4 の生活リズム表示に加えれば(例えば螺旋中の黄色い顔マーク)、メンバはいつチャットが発生しているのかに気が付き、その発生頻度の高い時間帯に徐々に他のメンバが集まってくるこ

とが期待できる。

未来のコミュニケーションの計画を支援する方法としては、例えばミーティングを計画するスケジューリング支援システムに生活リズムのデータを利用することを計画している。具体的には、全員が存在する確率が最も高い曜日・時間帯をミーティング設定時刻の候補としてユーザに提示することができる。例えば図 2 の例からは、午後 4 時から 6 時の間にミーティングを設定すると良さそうなのがわかる。

#### 4 考察

研究室室内において、システムの一部を 2 ヶ月程度稼動している (2002 年 1 月現在)。筆者らのグループは学生のいる 2 部屋 (実験室 1、実験室 2) と、教官のいる部屋の計 3 部屋に分散しているため、システムはこれらの部屋における学生・教官の在席状況を検出している。代理実体は 1 セットしかないため、これを常に観察しているのは 1 人の学生である。本章では、この学生の感想を含めて、現状のシステムに関する考察をおこなう。

代理実体による提示は、仕事の中に目に入りにくいような場所に装置を置いてしまうと、まったく気が付かなくなってしまう。ただし、あるメンバの在席を確認したい場合には明示的に見るようである。また、代理実体が動作するときに発するわずかな音によって、誰かの状態に変化が起きたことに気がつくことができる。これらを考慮すると、代理実体はあまり場所をとらず、設置がしやすい大きさに設計することが望ましい。また、音を併用することによって、視覚的に見なくても気がつくようにする必要がある。

音による生活リズムの提示は、その音が気になることは無いようである。しかし、まったく気が付かなくなることも多いため、生活リズムを提示する手段としては適当ではないかもしれない。先述したとおり、音はリアルタイムの在席状況の提示にし、生活リズムはより明示的な提示を検討す

る必要がある。

アウェアネスを支援するシステムではプライバシーの問題を考慮する必要がある。ただし、現在のように同じ研究室内のメンバ間で利用する場合には、あまりこの点で不満を感じる者はいないようである。したがって、こうしたアウェアネス支援システムは、お互いに良く知っているメンバの間では利用が可能そうである。ある程度親密度が低いメンバ間で利用する場合には、プライバシー保護の点でさらに検討が必要である。

#### 5 おわりに

本論文では、生活リズムの同期を支援するシステムを提案した。現状では、比較的近距离に分散した研究室内での利用に限られている。今後、より遠距離に分散したオフィス間でシステムを利用し、その有効性を検討する予定である。

#### 謝辞

本研究は、カシオ科学振興財団研究助成金と、日本学術振興会科学研究補助金 (課題番号 12780302) によって支援されている。

#### 参考文献

1. Bly, S., Harrison, S. & Irwin, S., Media spaces: Bringing people together in a video, audio and computing environment. *Comm ACM*, 36(1), pp. 28-47, 1993.
2. Dourish P. & Bly S., Portholes: Supporting awareness in a distributed work group. *Proc ACM CHI'92*, 1992.
3. 本田新九郎、富岡展也、木村尚亮、大澤隆治、岡田謙一、松下温、作業者の集中度に応じた在宅勤務環境の提供—仮想オフィスシステム Valentine, 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No.5, pp. 1472-1483, 1998.
4. Kraut, R., Egidio, C. & Galegher, J., Patterns of contact and communication in scientific collaboration. *Proc ACM CSCW'88*, 1988.
5. Kuzuoka, H., Greenberg, S., Mediating Awareness and Communication through Digital but Physical Surrogates, in *Proc. CHI'99 Extended Abstracts*, pp.11-12, 1999.
6. 渡辺富夫、「身体的コミュニケーションにおけるエンタテインメント」、bit 別冊身体性とコンピュータ, pp. 246-256, 2000.