

センサー椅子による作業員アウェアネス獲得の試み ～共生コンピューティング～

藤田 茂[†], 今野 将^{††}, 真部 雄介[†], 菅原 研次[†]

[†] 千葉工業大学情報科学部 ^{††} 千葉工業大学工学部

筆者らを含む研究グループでは、現実空間の情報をコンピュータ上へ幅広く取り込み、現実空間の活動を支援する「共生コンピューティング」の研究を行っている。本稿では、共生コンピューティングの概念を述べた上で、現実空間の情報を把握する装置の一例として試作したセンサー椅子とアウェアネス獲得の試みについて述べる。このセンサー椅子は14個の圧力センサーを取り付けた、一般の事務用椅子である。取り付けた圧力センサーからは、作業員の姿勢に応じて圧力信号がIF用のマイクロプロセッサを介して、USBによってPCへ送られる。

A Case Study of Getting Awareness from Office Worker by using Chair with Multiple Sensors – Symbiotic Computing –

Shigeru Fujita[†] Susumu Konno^{††} Yusuke Manabe[†] Kenji Sugawara[†]

[†] Faculty of Information and Computer Science, Chiba Institute of Technology

^{††} Faculty of Engineering, Chiba Institute of Technology

The Symbiotic Computing is a concept and model which is proposed our research group. The Symbiotic Computing will support human activity by getting whole signal, data, information and knowledge from the real space. In this paper, we described a prototype device which acquires signal from multiple pressure sensors on the chair. The chair has 14 sensors and it's signal sending by USB cable throw the microprocessor.

1 はじめに

ユビキタス装置やネットワークを利用することで、現実空間の情報をコンピュータ内に取り込み、人間の活動を支援するシステムが構築され、一部は実用に供され、また評価実験が行われて調査結果が報告されている^{10, 11)}。

我々はこれまで、共生コンピューティングの概念を提唱し、その提唱に基づいた試作システムを構築し、有効性を検討してきた^{1, 4, 2, 3, 6)}。

共生コンピューティングは、現在の計算機ネットワーク環境では感覚的現実感と社会的現実感が、人間にとって十分でないために、計算機ネットワーク上で実現されるサービスに課題が残されたり、十分なサービスを実現出来ていないという問題を解決するために、これまでの計算機ネットワークやユビキタス環境の上に感覚的現実感を実現するパーソナルウェアと、社会的現実感を実現するソーシャルウェアを構築し、この二つのミドルウェアの上で処理を実現する枠組みである。

ウェブ技術で互いに接続される、いわゆるWeb2.0の世界や、セマンティックウェブによる自

動的な信頼性の担保や自動推論は、共生コンピューティングと一見すると共通の目標を掲げているように見える。共生コンピューティングは、これらの技術を否定するものではない。共生コンピューティングでは、社会的現実感を実現するための様々な知識表現や推論機構実現の一手法として、これらの技術を取り込んで実装されることを想定している。

また、ユビキタスコンピューティングやセンサーネットワークなどの技術と、共生コンピューティングも共通の目標を掲げているように見える。共生コンピューティングでは、ウェブ技術と同様にこれらの技術を感覚的現実感を実現するための一手法として、これらの技術を取り込んで実装されることを想定している。

本稿では、共生コンピューティングを実現するための一装置として試作した、センサー椅子の概要を述べ、得られたデータから作業員アウェアネスを取得するための試みについて述べる。

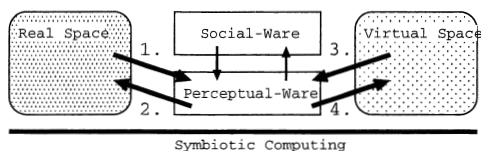


図1 共生コンピューティングの単純化したモデル

2 共生コンピューティング

現実空間から仮想空間（計算機ネットワーク上に構成されるデータによって作られる現実社会を反映し、現実社会に影響を与える系）へのデータの流れが、図1の1.である。これは、センサーネットワークやユビキタスデバイスからの入力、デジタルデータを示している。本稿で取り扱うセンサー椅子もここでデータを取得する。

一方、仮想空間から現実空間に対してのデータの流れが、図1の2.である。これは、端的には計算機のモニタ上に表現されるウェブページや、ユビキタスデバイスの動作である。一般に仮想空間からの表現という定義では、三次元表示を主体とする印象があるが、より広く仮想空間から現実空間への影響を与える出力を全て、2.と捉えている。

また、仮想空間に対して、共生コンピューティングがデータを得る経路が、図1の3.である。現実空間の人間が関与せずとも、共生コンピューティングの構成要素が、自律的に情報を得ることを示している。図1の4.も同様に共生コンピューティングの構成要素が、自律的に仮想空間へ影響を及ぼすことを示している。

これら全ての要素が、ネットワークを介して互いに接続されて、感覚的現実感、社会的現実感を元にして設計構築された、パーセプチュアルウェア、ソーシャルウェアの相互作用として、サービスが実現される。これによって、従来のサービスには無い、人の感覚的・社会的に自然な類推から大きく外れない、人が望むサービスを構築することが可能となる。

これまでに我々は、共生コンピューティングの概念に基づいて、地域情報の利用システム¹⁵⁾、高齢者の見守り支援システム¹⁴⁾、子供の見守り支援システム^{13, 12)}などを構築してきた。

3 センサー椅子

図1の1.のデータ獲得の手法は、現在のところ、大きく制限されているのが実状である。カメラ画像の取り込みや、音声情報の取り込みも行われて

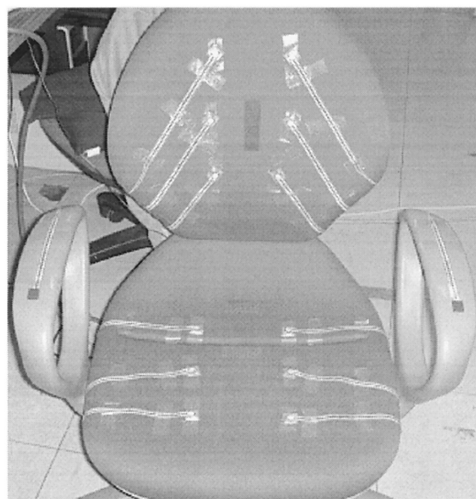


図2 センサー椅子(カバーを外している)

いる場合があるが、データ量が膨大になることや、取得される情報にプライバシー情報が多く含まれてしまうことから、長期に渡るデータ獲得を行うことは困難である。また、映像情報や音響情報から、目的の情報を得るためには、多様な計算処理を必要とするために、現在の計算機能力では実現が困難な場合が多い。

本節では、オフィスあるいは在宅勤務者の作業者アウェアネスを取得するために、14個の圧力センサーを設置した「センサー椅子(図2)」について述べる。

椅子に設置された圧力センサーはシート状の装置であり、一点で圧力を検知する。この圧力センサーからのアナログ信号は、椅子の外部に設置されたマイクロコンピュータの装置に接続されたケーブルを介して、A/D変換を経て取り込まれる。マイクロコンピュータは、14個の圧力センサーからのデータをUSB-I/Fを介して、PCへ送信する。PCから先の処理は、様々な形態が実現可能である、単純には、PC上のストレージに単なるファイルとして保存されたり、データベースに格納される。

このセンサー椅子では、個別の信号には特別の意味を定義せず、rawデータとして、永続的にデータを取り込み続ける。

4 作業者アウェアネスの獲得

センサー椅子から得られる情報は、単なる圧力データの時系列に沿ったrawデータであり、ここ

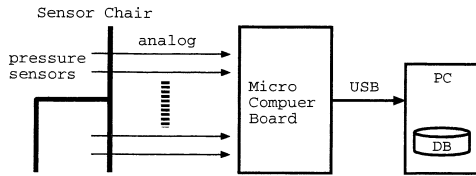


図3 センサー椅子からの信号入力

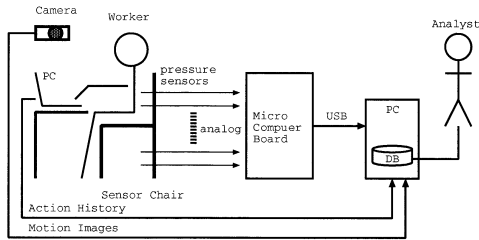


図4 センサー椅子を使った予備実験

から作業員アウェアネスを得ることが、本研究の目的である。

圧力センサーのみによって、作業員アウェアネスを取得するのが目的であるが、初期のデータ分析のために、記録を取り作業員の状態を分析する必要がある。このために図4で示すように、作業員のPCの動作履歴を取得し、センサー椅子の圧力センサーからのデータと時刻を同期して閲覧可能な形式データを保持する。同様に、作業員の状態を分析者が映像によって確認するために、カメラの映像を保持する。この装置によって作業員の記録を得て、分析者が作業員アウェアネスを、圧力センサーとの関係を定義する。

現在のところ、作業員アウェアネスの情報は、確定した値を決定するのではなく、メンバーシップ関数によって表現することとしている。また、作業員によって姿勢とアウェアネスの関係は大きく異なると予想できるので、決定されるメンバーシップ関数は、作業員それぞれに依存した形で決定される。この作業員それぞれのメンバーシップ関数の決定をどのように実現するかに関しては、今後の検討課題である。しかし、労働衛生の観点から、VDT作業員に対する作業指針が厚生労働省から示されており、社会的な現実感を持った定義を示すことが可能であると考えている。

5 おわりに

本稿では、14個の圧力センサーを設置したセンサー椅子の設計と、そのセンサー椅子を利用した作業員アウェアネス獲得の試みについて述べた。今後、特定作業員個人の2週間程度のデータを得て、圧力センサーからの情報のみで、作業員の状態を特定可能であるか、実験を行って確認する予定である。

謝辞

本システムの実装の一部は、千葉工業大学情報科学部情報工学科4年伊藤広樹君による。

参考文献

- 1) 白鳥則郎, ポスト・モダン分散システム, 2010 マルチメディア通信と高速・分散・協調コンピューティングシンポジウム論文集, 情報処理学会, p.1-7, 1994
- 2) 藤田茂, 打矢隆弘, 北形元, 原英樹, 今野将, 木下哲男, 菅原研次, 白鳥則郎, InterSociety2005, 共生コンピューティング (1), 電子情報通信学会, 人工知能と知識処理研究会, pp.16-17, 2005
- 3) 菅沼拓夫, 打矢隆弘, 今野将, 北形元, 原英樹, 藤田茂, 木下哲男, 菅原研次, 白鳥則郎, InterSociety2005, 共生コンピューティング (2), 電子情報通信学会, 人工知能と知識処理研究会, pp.18-19, 2005
- 4) 白鳥則郎, 菅原研次, 菅沼拓夫, 藤田茂, 小出和秀, Symbiotic Computing -ポスト・ユビキタス情報構築へ向けて-, 情報処理学会誌, 2006, Vol.47, pp.811-816
- 5) 木下哲男, 今野将, 北形元, 打矢隆弘, 原英樹, ソーシャルウェア, 情報処理学会誌, 2006, Vol.47, pp.811-816
- 6) Symbiotic Computing Web pages, <http://symbiotic.agent-town.com>
- 7) Norio Shiratori, Takuo Suganuma, S. Sugiura, G. Chakraborty, Kenji Sugawara, Tetsuo Kinoshita, E.S. Lee, Framework of a Flexible Computer Communication Network, Computer Communications, Vol.9, pp.1268-1275, 1996
- 8) Shigeru Fujita, Kenji Sugawara, Tetsuo Kinoshita, Norio Shiratori, An Approach to

Developing Human-Agent Symbiotic Space,
Proc. of 2nd Joint Conference on Knowledge-
based Software, pp.11-18, 1996

- 9) Shigeru Fujita, Hideki Hara, Kenji Sugawara,
Tetsuo Kinoshita, Norio Shiratori, Agent-
based design model of adaptive distributed
systems, Applied Intelligence, Vol.9, pp.57-
70, 1998
- 10) 総務省, ユビキタスネット技術を用い
た子どもの安全確保システムに関す
る事例, [http://www.soumu.go.jp/s-
news/2006/060330_3.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/060330_3.html)
- 11) 経済産業省近畿経済産業局, IC タ
グを活用した児童生徒の安心安全
確保システム構築事業調査報告書,
<http://www.kansai.meti.go.jp/27it/ic.tag.html>,
2006
- 12) 渡邊悠介, 富岡健治, 藤田茂, 今野将, 菅原研次,
子供の見守り支援システムのためのエージェント
型異常行動検知モジュールの設計, 合同エー
ジェントシンポジウム&ワークショップ, 2006
- 13) 富岡健治, 渡邊悠介, 藤田茂, 今野将, 菅原研
次, 社会知を用いた子供の通学における異常行
動の理由推定方式, 合同エージェントシンポジ
ウム&ワークショップ, 2006
- 14) 高橋秀幸, 山中一宏, 東海林祥一, 北形元, 菅沼
拓夫, 白鳥則郎, uEyes: 見る側と見られる側の
双方にやさしいリアルタイム見守り支援シス
テムの提案, FIT2006, LO-002
- 15) Susumu KONNO, Kazuhide KOIDE, Shigeru
FUJITA, Tetsuo KINOSHITA, Kenji SUG-
AWARA, Norio SHIRATORI, RUIS: Devel-
opment of Regional Ubiquitous Information
System and its Applications - Towards a
Universal Ubiquitous Information Society -
., Proc., of the 3rd International Conference
on Ubiquitous Intelligence and Computing
(UIC-06), LNCS 4159, pp.200-208, 2006