

共生コンピューティングに基づく現実空間と仮想空間の同期に関する研究

岩田篤[†] 今野将[‡]千葉工業大学大学院電気電子情報工学専攻[†] 千葉工業大学電気電子情報工学科[‡]

1. はじめに

近年、高度な情報通信技術の発達により、利用者は時間、場所を選ばずに、利便性の高いサービスを楽しむことができるユビキタス社会が実現されつつある。

しかし、その利便性の裏では情報洪水、デジタルディバイドなどの問題が発生しており、現実空間の多くの人々が、仮想空間（デジタル空間）におけるサービスの恩恵を十分には受けられないというのが現状である。これらの問題は、現実空間と仮想空間の間のギャップによって引き起こされる。この問題が発生する原因は、仮想空間には現実空間の状況を理解するための仕組みが存在しないことにある。

この問題を解決し、仮想空間側が現実空間の人間に対して人間性、社会性に基づく情報サービスを発展的に提供できるようにするため、現在、現実空間と仮想空間の「共認知」を実現する、共生コンピューティングの概念が提唱されている[1][2][3]。

共認知とは、現実空間の社会知、個人の特性、環境情報などを仮想空間が自律的に獲得するRS (Real Space) 認知と、仮想空間の情報、知識、サービスなどを現実空間に適切に分かりやすく表示、提供するDS (Digital Space) 認知の2つの認知から成り、現実空間と仮想空間の相互認知が実現された状態をいう。これまで、能動的な現実空間に対し、仮想空間は受動的だった。共生コンピューティングは、仮想空間に自律性を持たせ、現実空間と仮想空間の共認知を実現するためのコンピューティングである。

共認知を実現する上で問題となる点が、仮想空間側にどのようにして現実空間におけるルールを理解させるかという部分である。現状、仮想空間に存在するソフトウェアは自律性を持たず、現実空間の事象を自ら取得し、理解するこ

とができない。このことが仮想空間側から現実空間の人間に対する能動的なサービスを行うことを難しい理由である。ソフトウェアが人間の意図を理解できるようにするためにはそのための何かしらの仕組みを持たせる必要がある。

そこで本研究では、共認知におけるRS認知、すなわち、仮想空間側が現実世界のルールを理解し、現実空間における出来事や状況を理解するための環境を提供することを目的とする。図1に共生コンピューティングにおける共認知の図を示す。

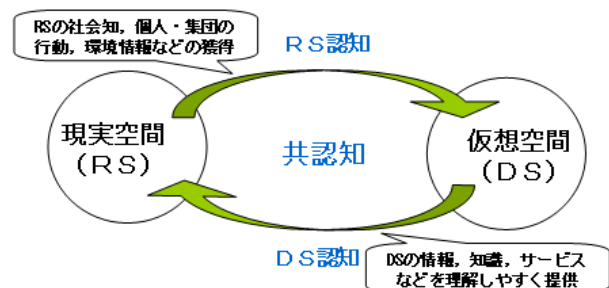


図1 共生コンピューティングにおける共認知

2. システムの提案

2.1 提案手法

仮想空間に存在するソフトウェアが現実空間の状況を理解するためには、現実空間の事象、環境変数などをリアルタイムで記録し、仮想空間上に反映させる必要があると考えた。そのために、まず現実空間のオフィスを基に三次元仮想空間上に再現した仮想のオフィスを現実空間のオフィスと同期させるためのシステムを提案する。その上で、同期することで得られる現実空間のデータを基にして、仮想空間が現実空間の状況を理解するソフトウェアを提案する。

2.2 空間の同期システムの概要

開発を進めるにあたり、仮想空間上に現実空間のオフィスを再現するため、三次元仮想空間としてOpenSim[4]を用いる。

現実空間での利用者の動作や環境情報などのデータをリアルタイムで記録し、それらのデー

Research of real space and virtual space on synchronization based on symbiosis computing

[†]Atsushi Iwata · Graduate School of Engineering, Chiba Institute of Technology

[‡]Susumu Konno · Department of Electrical, Electronic and Computer Engineering, Chiba Institute of Technology

タを三次元仮想空間に送信し、仮想空間上の物体、アバタなどに反映させることで同期をとる。図2に現実空間のオフィスとOpenSim上で再現した仮想空間上のオフィスを示す。



図2 現実空間のオフィス (左) と仮想空間で再現したオフィス (右)

記録するデータは、主なものとして、物体の種類、ID、座標、回転角度、動作状態などである。これらのデータは仮想空間の状況を管理するデータベースに記録され、仮想空間上のソフトウェアに送信される。

なお現実世界の全ての事象を仮想空間と同期させようとする、膨大な量のセンサから取得したデータを蓄積するデータベースが必要となる。そのため、データ取得の際に仮想空間のソフトウェアに認識させるのに適したデータに絞って取得する。また現状では、その中で取得方法が複雑なものなどは、あらかじめ物体やアバタなどの動作のパターンを記録したデータベースを用意し、そこからデータを送信するという手法を用いる。図3に仮想空間を現実空間に同期させる場合の例を示す。

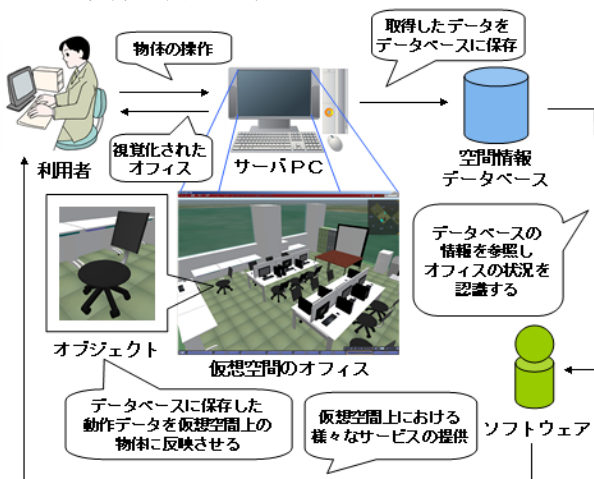


図3 仮想空間を現実空間に同期させる場合の例

2.3 状況を理解するソフトウェアの概要

同期を行う際、取得したデータは空間管理用のデータベースに記録される。仮想空間上のソ

フトウェアはそのデータを基に仮想空間に反映された事象を判断する。その際、物体、アバタの動作の視覚的な認識だけではなく、その動作がどのような理由で行われたのか、次はどのような動作が行われるのかを推測させるためシステムが必要になる。

例えば、仮想空間内のアバタが席を立った場合、人間から見た場合はその前後の行動や状況を見てその理由を推定することや、次の動作を推測することが可能だが、ソフトウェアはその行動をアバタの座標と状態の変化としか認識せず、その行動が持つ意味までは判断できない。そのため、人間が持つ動作の推定の基準や判断のための情報などを、ソフトウェアに学習させるためのシステムを考える必要がある。

今後、ソフトウェアに現実空間のルール理解させるための手法を検討していく。

3. まとめ

ユビキタス社会において、現実空間の人々が仮想空間におけるサービスの恩恵を十分に受けることができないという、現実空間と仮想空間の間のギャップによる問題を解決するため、現実空間と仮想空間の共認知を実現する共生コンピューティングの概念が提唱されている。

本研究では、共認知を実現するためには、仮想空間側が現実空間での事象を自律的に取得し、理解するためのシステムが必要と考え、そのために三次元仮想空間上で現実空間のオフィスを再現し、同期をとるシステムの提案・開発と、同期によって得られたデータを基に現実空間の状況を理解するためのソフトウェアの提案を行った。

今後は、空間を同期することによって取得したデータを基に、仮想空間に存在するソフトウェアに現実空間の事象をどのように判断させるかの手法について検討し、開発を進めていく。

参考文献

- [1] Symbiotic Computing
<http://symbiotic.agent-town.com/>
- [2] 白鳥則郎他, “Symbiotic Computing -ポストユビキタス情報環境へ向けて-”, 情報処理学会誌, vol. 47, No. 8, pp. 811-816, 2006.
- [3] 山中一宏他, “共生コンピューティングに基づく利用者にやさしい見守り支援システムの提案”, 電子情報通信学会技術研究報告, 情報ネットワーク研究会, 2006. 09
- [4] OpenSIM
<http://opensimulator.org/>