

# 協調作業のための奥行きのあるウィンドウシステム\*

塩澤 秀和 野田 純也 岡田 謙一 松下 温†

慶應義塾大学 理工学部 情報工学科‡

〒223-8522 横浜市 港北区 日吉 3-14-1

Tel: (045) 563-1141 ex.3568 Fax: (045) 562-7625

Email: shiozawa@mos.ics.keio.ac.jp

## 1 はじめに

現在、コンピュータ上で遠隔協調作業を支援するためのグループウェアシステムが数多く提案されており、共有デスクトップ画面や、共有キャンバスなどといった、複数のユーザがアクセスできる協調作業空間が実現されている。これらのシステムでは協調作業空間を各ユーザのコンピュータ上に画面領域として表示することで、情報の共有および伝達を実現する。

本稿では、このような同期型のグループウェアシステムにおける共有作業空間の新しい表示方法を提案し、さらに、ウィンドウシステムに手を加えることによって実装したシステムを紹介する。

## 2 従来の画面共有方式の問題点

従来、同期型グループウェアシステムを実現するために、図1に示すような画面共有方式が用いられてきた（例えば [1] や [4]）。

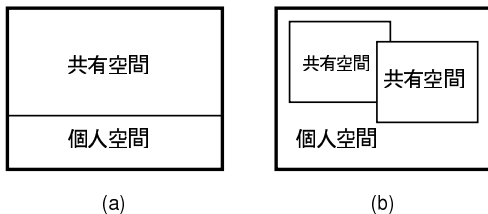


図1: 従来の方式 (a) 画面分割型 (b) ウィンドウ型

(a) は、画面分割型であり、全画面または1つのウィンドウを分割することによって、個人作業空間と共有作業空間とを表示する。しかし、この方法では共有作業空間のために相当の画面領域が使用されてしまい、個人の作業空間が狭くなってしまおうという問題がある。また、画面領域を占有するために日常的に共有情報を表示しておくことができず、その変更を常に把握しておきたいような用途にはあまり適さない。

\*Perspective Window System for Collaborative Works

†Hidekazu Shiozawa, Jun-ya Noda, Ken-ichi Okada, Yutaka Matsushita

‡Faculty of Science and Technology, Keio University

(b) は、ウィンドウ型であり、共有空間は個別にウィンドウとして表示され、自由に移動させることができる。しかし、この方法では、画面上に個人で使っているアプリケーションと共有アプリケーションが同一の外観で混在してしまい、操作の混乱の原因となる。

## 3 奥行きのある協調作業空間

協調作業空間は、図2に示すように、階層的な構造を取り得るものと考えられる。ユーザは主に個人作業空間において作業を行なうが、そのためには、グループ作業空間にある情報を参照する必要がある。また、同様にグループ作業空間での作業には、さらに大きなレベルのグループの共有情報を参照する必要がある。

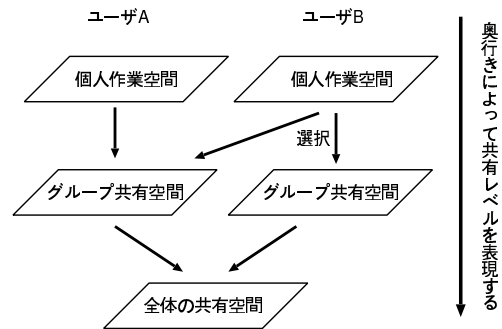


図2: 協調作業空間の階層モデル

我々は、作業中であるユーザの視点で、この図を上から下へと見下ろすことによって、最も頻繁に利用する個人作業のための情報を最も手前に表示し、その奥にグループの共有情報を表示するという作業空間の視覚化を提案する [3]。これは、共有レベルを奥行きというパラメータで表現した視覚化である。

この作業空間では、3次元空間における前後左右の（視点）移動によって、ユーザは直観的に個人空間と共有空間をスムーズに切替えることができる。ユーザが3次元空間内を前に移動すると、グループ共有空間が全画面表示されて、グループレベルの情報が扱いやすくなる。また、ユーザの左右の移動は、操作対象のグループを切替える意味を持つ（図3）。

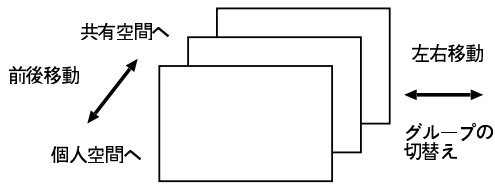


図 3: 3次元移動による作業の切替え

このような使用頻度と参照頻度の高い情報をより手前に表示するという考え方は、情報視覚化における代表的な手法である [2]。我々は、この概念は、グループウェアにおけるアウェアネスの伝達を支援する手段として有効であると考え、本手法では、実社会の作業空間で、他人の作業状態が見えたり、掲示板に新しい掲示が張り出されたりするのと同様に、共有情報の更新が日常的に目に入る環境が実現できる。

従来は、共有アプリケーションを使用するときだけ共有情報を参照するのが一般的であったが、奥行きを用いた3次元協調作業空間を利用すれば、使用しないときでも背景的に（実際に背景画像として）、共有情報とその変更を参照することができる。

#### 4 システムの実装

我々は、以上の基本的な概念を VNC [5] を利用して試作した。図 4 では、図全体が個人のデスクトップ画面であり、コンピュータのディスプレイの表示面の全面である。つまり、最も手前の層（個人作業空間）は、従来の GUI のウィンドウシステムそのものである。

グループ作業空間は、個人作業空間の背景（壁紙）として実現されており、ネットワークを介して接続しているユーザ全員の共有画面になっている。ユーザは、

当然、このグループ作業空間にあるウィンドウなども、通常のウィンドウと同じように操作できる。

この例では、グループ共有空間の背後にさらに全体の共有空間が配置されている。このように、実装上は再帰的に無限に階層を重ねることが可能であるが、人間が使いやすく、必要にして十分なのは、個人・グループ・全体の3層程度であろう。

#### 5 おわりに

本稿では、奥行きを利用した3次元表示によって、従来のグループウェアにおける画面分割方式の弱点を克服した、新しい視覚化手法とその実装について述べた。本手法は、他のユーザの作業動作や共有情報の更新などのアウェアネスを適切に伝達することが可能であり、円滑な協調作業を支援するグループウェアのためのユーザインタフェースとなり得ると考える。

#### 参考文献

- [1] H. Abdel-Wahab and M. Feit. XTV: A framework for sharing X window clients in remote synchronous collaboration. In *Proc. IEEE TriComm'91*, pp. 159–167, Apr. 1991.
- [2] J. D. Mackinlay, G. G. Robertson, and S. K. Card. The perspective wall: Detail and context smoothly integrated. In *Proc. ACM CHI'91*, pp. 173–179, Apr. 1991.
- [3] 塩澤, 野田, 岡田, 松下. 奥行きを利用した3次元協調作業空間. 情報処理学会グループウェア研究会 98-GW-29(5), pp. 47–52, 1998.
- [4] M. Sohlenkamp and G. Chwelos. Integrating communication, cooperation and awareness: The DIVA virtual office environment. In *Proc. ACM CSCW'94*, 1994.
- [5] The Olivetti and Oracle Research Laboratory. VNC. <http://www.orl.co.uk/vnc/>, 1998.

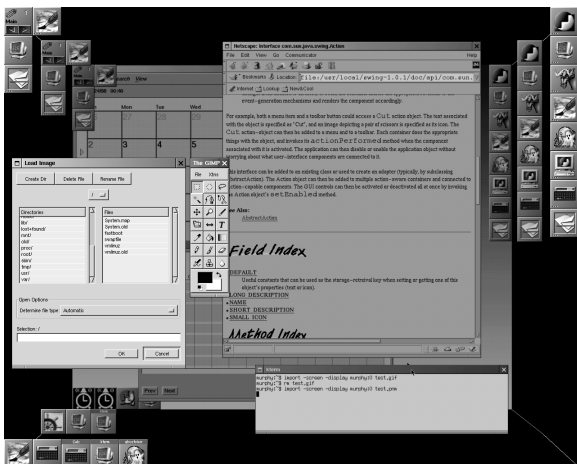


図 4: システムの全景

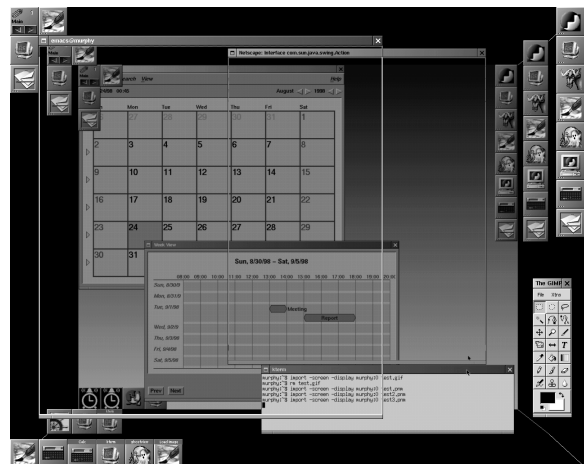


図 5: ウィンドウを枠だけにして共有空間を参照