

共同作業領域と個人作業領域を同時に確保した テーブル型グループウェア

渡辺 亮太[†] 松浦 吉祐[‡] 郷 健太郎^{*}

山梨大学工学部[†]

山梨大学大学院医学工学総合教育部[‡]

山梨大学大学院医学工学総合研究部^{*}

1. はじめに

コンピュータ利用の急速な発展と普及により、複数人での作業にもコンピュータを用いる機会が増えてきた。このような協調作業を支援するシステムとしてテーブル型グループウェアがある。最近では、Microsoft Surface や MERL DiamondTouch といった 5~6 人の作業用にテーブル型グループウェアが発表され、再び注目が集まっている。

このようなシステムでの作業は、参加者全員で卓上の情報表示領域を共有する。しかし、商談や会議を行う場面について考えてみると、参加者は必ずしも共有するための情報だけを扱っているわけではない。取り扱う情報の中には、他の参加者と共有したくない情報も含まれている。そのため、協調作業支援システムに対しても、共有情報と個人情報を同時に扱える仕組みが求められ、そのための手法も提案されてきた[1]。しかし、その手法にも、個人作業領域を同時に確保するために、全体の作業領域を縮小してしまうといった問題点がある。

そこで本研究では、共同作業領域と個人作業領域を同時に確保したテーブル型グループウェアを提案する。提案システムでは、卓上を各ユーザの個人作業領域として用い、共同作業領域として卓上の情報表示領域の上に、もう 1 つの情報表示領域を配置する。これにより、共同作業領域を圧迫することなく、また同時に個人作業領域を確保できる。

2. 従来手法

2.1 個人作業領域の確保

共有情報と個人情報を同時に扱う手法として、1 つの情報表示領域内に、共同作業領域と個人作業領域の 2 種類の領域を確保したシステムがある[1]。この手法は、卓上のディスプレイの上に一定の間隔を空け、穴の開いた板を重ね、各ユーザがその穴からディスプレイを覗き込むことで、見えた範囲を各ユーザの利用する領域として扱うものである。ユーザは覗き込む位置を変えることで、利用領域を動的に変化させることが可能である。そして、個人の利用領域を他のユーザの領域と重ねることで、重なった部分を共同作業領域として扱う。したがって、共有情報と個人情報のそれぞれの関連性を確認しながら作業を進めることができるという特徴をもつ。しかしこの手法では、覗き込んだ範囲のみを作業領域として用いるので、実際に扱える表示領域が狭くなる。また、個人の作業領域までの距離が物理的に遠くなるといった問題点がある。

A table-type groupware with collocated shared and personal working area

[†]Ryota Watanabe [‡]Yoshisuke Matsuura ^{*}Kentaro Go

[†]Faculty of Engineering, University of Yamanashi

^{‡*}Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

2.2 作業領域の拡張

共有情報と個人情報を同時に扱うために、卓上の情報表示領域以外に個人の作業を行える領域を拡張する方法が考えられる。そこで、テーブルの底面を作業領域として用いた手法がある[2]。これは、卓上の下側の空間にインタラクションを見出したものである。底面にタッチ入力を受け取るインタラクティブな作業領域を配置し、入力領域を拡張したものである。しかし、これは入力領域を拡張できたものの、情報表示領域は一般的なテーブルと変わらず卓上に表示されてしまう。したがって、底面を個人作業領域として用いることには適していない。

以上の手法の問題点を解決するために本稿では、次の 2 点の特徴をもつ手法を提案する。第 1 点目は、個人作業領域の確保するために共同作業領域を縮小しないことである。そして第 2 点目は、共同作業領域と個人作業領域を同時に確保することである。これらの特徴をもつ手法を以下で提案する。

3. 提案システム：ディスプレイの 2 重化

3.1 基本設計

本稿で提案する共同作業領域と個人作業領域を同時に確保する手法を図 1 に示す。提案システムの最大の特徴は、ディスプレイを上下に重ねる点にある。ディスプレイの上に、透過性をもつディスプレイを重ね、第 2 の情報表示領域を作り出す。これによって、上面の情報表示領域を共同作業領域、下面を個人作業領域として用いることで、2 種類の作業領域を同時に確保することが可能である。作業領域を 2 重化することで、次の利点が考えられる。

- (1) 共同作業領域を、テーブル上面の最大領域まで広げられる
- (2) 個人作業領域にソフトウェアキーボードなどの個人ツールを表示することで、共同作業領域を遮ることなく作業できる
- (3) 個人作業領域に共同作業領域の操作面を用意することで、共同作業領域の任意の点を遠隔操作できる

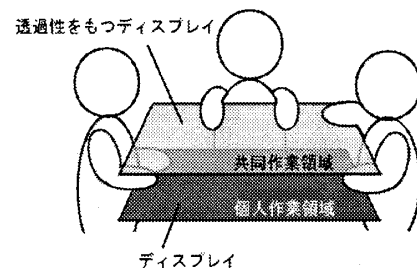


図 1 2 種類の作業領域の同時確保

3.2 2重ディスプレイシステムの試作

提案システムの操作性を議論するために、2重ディスプレイシステムの試作を行い、図2に実現イメージを示す。プロトタイプでは、透過性をもつディスプレイとしてハーフミラーを用いる。そして、上からプロジェクタで情報を投影することにより、共同作業用の表示領域を作成する。また、下側の情報表示領域にタッチディスプレイを採用することで、個人作業領域に入力面を確保する。2つの情報表示領域を重ね合わせることで表示面の高低差が生じる。そこで、視点位置と他のユーザの個人作業領域の間に位置する共同作業領域に、不透明の表示領域を設けることによって、他のユーザから個人作業領域の内容を視認されることなく、作業を進めることができる。したがって、共同作業領域と個人作業領域の情報を同時に確認しながら作業を行うことができる。

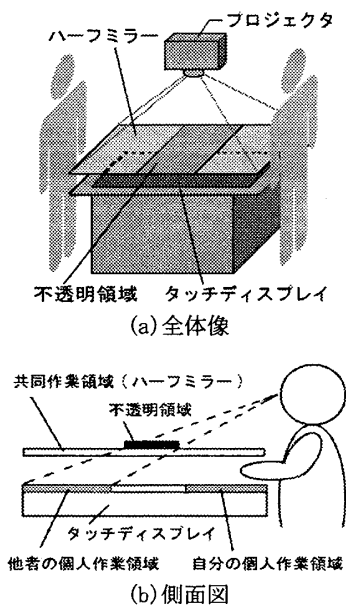


図2 提案システムの実現イメージ

提案システムの共同作業領域と個人作業領域を同時に使用する場面として、たとえば、複数人での日程の調整が考えられる。個人作業領域としてスケジュール帳から空いている日時を抜き出し、その情報を共同作業領域に表示させることで、見せるべき情報だけを相手に伝える。

以上のような、参加者が互いに見せるべき情報のみを表示させ交換する課題でプロトタイプを評価した：

1. 2種類の絵を3×3に等分割したものに8枚のダミーを混ぜてランダムに配る。
2. 被験者は、各ピースを互いに交渉・交換し、より早い完成を目標とする。

3.3 検討項目

プロトタイプの利用評価では、ユーザが表示された2重の情報にとまどう様子が観察された。具体的には共同作業領域に表示された情報が密集した場合に、対応する個人作業領域の操作対象が判別できなくなっているようである。特にこれは、ユーザと2面あるテーブル上の情報との距離が影響しているようである。そこで、共同作業領域と個人作業領域に表示された情報の対応付けを評

価する実験を行った。

4. 実験：2重表示による視覚効果の調査

4.1 実験目的と方法

異なる情報表示領域上の情報を、どの程度対応付けられているかを実験によって確認する。そのための手段として行った実験を図3に示す。上側の情報表示領域に数字を表示させ、下側の情報表示領域には数字と対応するアルファベットを表示させる。このとき、数字の真下にアルファベットが位置している組み合わせと、数字とアルファベットの位置関係がずれている組み合わせがある。被験者に、数字の真下にアルファベットが位置しているか判別してもらうことで、異なる領域に表示された情報の対応付けを調べる。

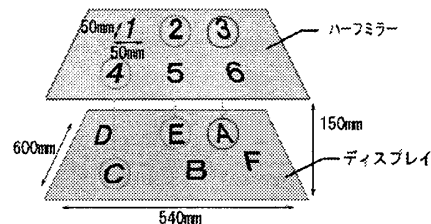


図3 情報の対応関係についての調査

4.2 結果

8人の被験者に対して、1試行につき24箇所の判別を4種類分行った。その結果、上面に表示された情報と下面に表示された情報と位置関係を正しく認識できた割合は約75%であった。特に、奥行き方向に対するずれがある場合での誤りが目立っていた。

4.3 考察

情報表示領域を重ねた場合に生じる共同作業領域と個人作業領域の距離の差により、共同作業領域に表示された情報を個人作業領域で操作することが難しくなっている。したがって、この対応付けを明確にすることが求められる。たとえば、共同作業領域に表示する情報を半透明にしたものを、個人作業領域に表示することや共同作業領域に表示された情報と個人作業領域に表示された情報を擬似的な線で結ぶことなどが考えられる。このようなビジュアルフィードバックを返すことで、より円滑に作業を行うことができると考えられる。

5. おわりに

本稿では、情報表示領域を2重化して、共同作業領域と個人作業領域を同時に確保するテーブル型グループウェアを示した。今後は、テーブルの上下面ともに入力を可能としたシステムを試作し、有効性を評価する予定である。

参考文献

- [1]大澤 渉, 北村喜文, 竹村治雄, 岸野野郎, 個人情報と公共情報を共存表示できる Face-to-Face 型協調作業ディスプレイ SharedHole, 情報処理学会インタラクション2003 論文集, pp. 287-294, 2003.
- [2]Wigdor, D. Leigh, D. Forlines, C. Shipman, S. Barnwell, J. Balakrishnan, R. and Shen C. Under the Table Interaction, Proceedings of the 19th annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), pp. 259-268, 2006.