

## 論文の内容の要旨

論文題目 マルチ入力デバイスと仮想画面共有を用いた  
リアルタイム CSCW 基盤の研究

氏名 上田 真史

Computer Supported Cooperative Work (CSCW) のうち、複数のユーザが同時に作業を行うものに、Single Display Groupware とリアルタイムグループウェアがある。また、これらに関連して、多人数で広い領域を使い共同作業を行うために、ディスプレイを連結しマルチディスプレイとして利用するスタイルがある。いずれも広く研究や提案が行われ、効果についても評価されているものであるが、特にマルチディスプレイについて、高価なハードウェアを用いたり、Linux や OpenGL をベースとしたりで、コンピュータに詳しくないユーザにとっては利用しにくいものとなっている。

本研究では、一般の PC ユーザが容易に構築し利用できるようなリアルタイム CSCW 基盤「天窓」を設計、実装した。誰でもあっても普段使っている PC を用いて構築できるような基盤とすることで、Single Display Groupware やリアルタイムグループウェアの敷居を下げ、普及を促すことが目的である。

天窓は純粋なソフトウェアのみによるシステムとすることを基本とし、ビューワからネットワークを通じて自由に閲覧できる仮想画面を中心として設計を行った。仮想画面のビューワにマルチ入力デバイス機構を統合することで、リアルタイムの同時作業をサポートした。天窓は Windows 上で動作し、マウスクリックのみで起動、設定ができる。

仮想画面は Windows の仮想ディスプレイデバイスとして設計、実装したので、アプリケーションプログラムは既存のものも含め、特殊な API 等を使用せずとも仮想画面上で動作する。マルチ入力デバイスは Window Message 経由でアプリケーションプログラムに通知することとし、アプリケーションプログラムがマルチ入力デバイスに対応するのに必要な処理を最低限にした。またマルチ入力デバイスに対応しないアプリケーションプログラムには影響を与えない。アプリケーションプログラムは仮想画面の上で動作させるだけで遠隔共有が可能であり、マルチ入力デバイスに対応すれば、ネットワークに関する処理は全て天窓が肩代りするので、ネットワークを意識することなくリアルタイムグループウェアとして動作できるようにした。

実装においては、既存の PC 等の資産を活用することを前提とし、性能の低い PC や帯域幅の狭いネットワーク上で動作することを考慮した。処理性能の低いハードウェア上でも動作が著しく遅くならないよう処理を工夫し、特にユーザが遅延を認識しやすいマウスカーソルの応答速度が低下しないような構造にした。実際に天窓の性能を計測し、ミドルレンジの PC/ネットワーク環境においても充分な性能を発揮できることを確認した。