

氏 名	やま あし きみ や 山 足 公 也
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	論 情 博 第 17 号
学位授与の日付	平 成 13 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	背景認知処理を利用したアウェアネス指向ヒューマンインタフェース構築に関する研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 松 山 隆 司	教 授 池 田 克 夫	教 授 美 濃 導 彦
--------	----------------------	-------------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、プラント監視・制御システムを主な対象として、人間の認知過程を踏まえた視覚情報の活用によってヒューマンインタフェースの高度化を図った研究をまとめたもので、11章から構成されている。

第1章は序論で、本研究の背景および目的を述べている。

第2章では、これまでのヒューマンインタフェース研究の状況をまとめ、従来の手法の問題点を指摘するとともに、本研究が目指す背景情報を利用したヒューマンインタフェース構築の意義について論じている。

第3章では、人間の認知過程で扱われる情報を、注意・意識の対象となっている前景情報と無意識に認知されている背景情報に分けてモデル化し、背景情報を利用したヒューマンインタフェースの有用性を指摘している。

第4章では、背景情報を利用したヒューマンインタフェースを構築する際の課題とそれらを解決するために本研究で採った4つのアプローチを示し、以下の章でそれらのアプローチに基づいて開発したシステムの詳細を述べている。

まず第5章では、プラントの設計図面、機器を写した映像、機器の状態を表す計測データ、さらにはプラント内での現場作業員の位置といった複数のメディアを、各メディアの持つ位置情報を基にして統合し1つの画面内に対話的に提示する方式を提案している。

第6章では、プラント全体の設計図面や現場のパノラマ映像を背景情報、操作員が注目している機器に関するデータやズーム映像を前景情報とし、操作員が両者の間でスムーズに意識・注意の遷移を行えるようにするためのメカニズムとして、メディアリンク、コンテキストリンクを導入した。

第7章では5章、6章で提案した手法の有効性を示すために、実際の操作員によるユーザ試験を行い、提案手法によってプラントの監視・制御システムの操作性が大幅に改善されることを示した。

第8章では、複数のカメラを使った遠隔監視システムを対象とし、監視員の注意の在り方によって、各カメラで撮影された映像に割り当てるバンド幅を動的に変化させる適応的映像圧縮伝送法を提案している。この方法により、限られたバンド幅の通信線を有効に利用することが可能となる。

以上の方式はすべて操作員が1人の場合を対象としていたが、9章、10章では、複数の人間が協同作業を行う場合のヒューマンインタフェースについて述べている。まず9章では、複数の操作員が大規模プラントを協同して監視・操作する場合に、各操作員が持つ個人用の操作・表示卓と全員が共有する大画面操作・表示卓を用意し、両者の間を切れ目なく繋ぐインタフェースを導入することにより、協同作業が円滑に進むことを示した。10章では、インターネットを介した遠隔会議を対象とし、複数のカメラやドアセンサ等を備えた部屋どうしをインターネットで接続し、対話者の注意に応じてセンサ情報を動的に切り替えることによって臨場感の高いコミュニケーションが実現できることを示している。

第11章は、結論であり、本研究のまとめと今後の展望を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、プラント監視・制御システムを主な対象として、人間の認知過程の分析に基づいた視覚情報の活用によってヒューマンインタフェースの高度化を図った研究をまとめたもので、得られた成果は以下の通りである。

- (1)人間の認知過程で扱われる情報を、意識して処理されている前景情報と無意識に処理されている背景情報に分けてモデル化し、両者を1つの画面内に統合して表示する方式を提案した。これにより、システムのユーザは、操作対象を取り巻く環境の様子を背景情報として認知でき、自然な操作が実現できることを示した。
- (2)システムのユーザの注意、意識の遷移に伴う前景情報、背景情報の動的切り替え・表示機構を提案し、各種の応用システムの開発、ユーザ試験を通じて、その実用的有効性を示した。
- (3)複数のカメラを用いた遠隔監視システムにおいて必要となる、複数映像データの同時伝送を効果的かつ効率的に行う方式として、ユーザの注意の遷移に応じて各映像データに対して割り当てるバンド幅を動的に制御する適応的映像データ圧縮伝送法を考案し、プロトタイプシステムによってその有効性を示した。
- (4)複数ユーザ間の協調作業を円滑に行うためのヒューマンインタフェースとして、大画面ディスプレイを用いた共有背景情報表示を導入し、各ユーザの前景情報、背景情報と共有背景情報間をシームレスに繋ぐ操作、表示方式を提案し、プロトタイプシステムによってその有効性を示した。

以上本論文は、人間の認知過程を前景情報処理、背景情報処理の2つの処理過程としてモデル化し、両情報の統合表示および動的切り替え機能を備えたヒューマンインタフェースの設計法を明らかにし、各種応用システムの開発、ユーザ試験によって、その実用的有効性を実証したもので、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成13年2月19日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。