

## ユーザ補助のためのウェアラブルなシステムの設計\*

3K-05

魚住 健† 大林 真人† 西山 裕之† 溝口 文雄†

東京理科大学 理工学部 経営工学科‡

## 1 はじめに

現在, ウェアラブルコンピュータは, 主に電力プラントや航空エンジンなどの産業用機器のメンテナンスでのハンズフリー環境で使用され, さらには, 建築現場などマニュアルを参照しながら作業を行うような現場でも重要なツールとして認識されるようになってきている. このようにウェアラブルコンピュータはユーザの補助に対して非常に有効であると考えられる. キーボードやマウスに代表される従来型のインターフェースのように持ち歩くという不便さがなく, 身に付けるという形態により, 利用者の行動はコンピュータによって自然に支援されることが可能となる. しかし, キーボードやマウスを使用すると, ユーザに対してコンピュータの存在を明確に意識させることとなり, ストレスを与えることになる. このような背景から, 従来型の持ち運ぶインターフェースである対話型インターフェースに変わるものとして, 身に付けて快適に利用できる実世界指向のインターフェースを備えたウェアラブルコンピュータが注目されている.

その一方で, 近年の情報技術の発展により, 身の周りの様々な機器がネットワーク化される情報家電への関心が高まっている. また, それらに対する研究も盛んに行われている [3].

本研究では, 多くの機器がネットワークされた環境に対してウェアラブルコンピュータを適用し, その有効性を検討する.

## 2 設計方針

スマートオフィス [1] では環境内のスクリーン, ブラインド, ライトなどが LonWorksNetwork とそのノードによって接続され, Web/IO と呼ばれるルータにより, TCP/IP を通じて制御することが可能である. 本研究ではこのような様々な機器がネットワーク化された実験環境で, 環境内にいるユーザの行動に対する適切な

動作支援を行うシステムの設計にあたり, 以下の二つを容易にすることを目的とする.

- 環境内に存在する情報取得
- ネットワークに接続された機器制御

このような目的から, ハードウェアとしてウェアラブルコンピュータを用いる. ウェアラブルコンピュータを利用することで, 環境内であればどこでもユーザの補助を行うことができる. さらにシステムの利用を容易にするためにマウス等の入力装置をなくし, 指先を使った入力システムにする.

本システムは, ユーザの頭部に設置したカメラから取得した画像を無線で送信し, サーバで処理すること [2] で, 環境内情報を HMD に表示し, ネットワーク接続されたスクリーンやブラインド等の機器を制御することで動作の支援を行う.

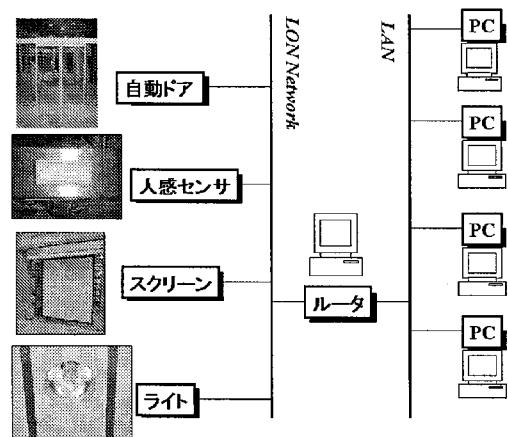


図 1: 機器がネットワーク化されたスマートオフィス環境

## 3 システム構成と実装

本システムにおけるシステムの構成 (図 2) と処理の流れを示す.

入出力部: CCD カメラで取得した画像データを画

\*The design of wearable system for the user assistance

†Takeshi Uozumi, Makoto Obayashi, Hiroyuki Nishiyama, Fumio Mizoguchi

‡Department of Industrial Administration, Faculty of Sci. and Tech., Tokyo University of Science

像処理部にトランスミッタで送信する。HMDに環境情報データ部から送られてきた文字情報を表示する。

環境情報データ部：画像処理部で処理された画像に対し、ユーザの動作を補助するような文字情報を選択し、HMDにデータを送信する。

画像処理部：入力部から送られてきた画像を処理する。物体を指で示すことで、ユーザが情報または機器操作を要求していると判断された場合、環境情報データ部、LON制御部にアクセスする。

LON制御部：制御可能なデバイスはEchelon社が開発したLonWorksNetworkに接続されている。また、東芝のHEXABINEと呼ばれるルータにより、TCPプロトコルの制御コマンドを独自のプロトコルであるLontalkに変換することで、計算機からのデバイス制御を可能にしている。

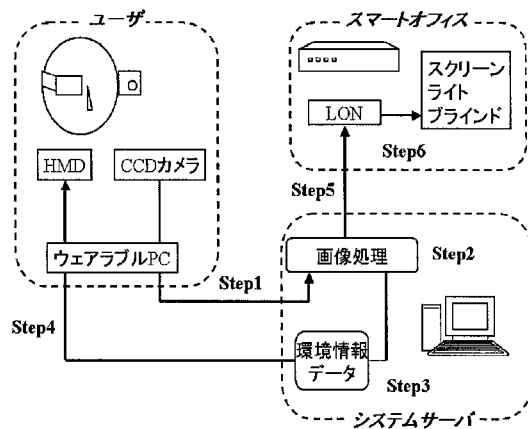


図2: 処理の流れ

Step1: CCDカメラから取り込まれた画像をウェアラブルPCに送り、トランスミッタで画像処理サーバへ送る。

Step2: 指の検出のために、カメラ入力画像に対し2値化、ノイズ除去の後、指先位置からテンプレートマッチングを行いテンプレートの判別をする。

Step3: テンプレートに対する環境情報をサーバから取得する。

Step4: 環境情報をウェアラブルPCに送り、HMDに表示する。

Step5: LONにアクセスする。

Step6: ブラインド、スクリーン、ライト等の環境内に設置された機器を制御する。

## 4 スマートオフィス環境への適用

本システムをスマートオフィス環境に適用する。ユーザはHMDとCCDカメラが取り付けられた眼鏡と、ウェアラブルコンピュータを身に付け、本実験環境内にあるテンプレートを指差すことで、情報の表示やネットワークに接続された機器の制御が可能になる。



図3: 本システム装着例

## 5 おわりに

本論文では、ウェアラブルコンピュータ、画像処理装置、LONを用いて、実験環境内にある情報やネットワークに接続された機器などの資源の利用を容易にする、実世界指向を備えたウェアラブルなシステムの設計と構築を行った。

## 参考文献

- [1] Fumio Mizoguchi, Hayato Ohwada, Hironori Hiraishi, Hiroyuki Nishiyama, "Human-robot collaboration in the smart office environment" International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics(AIM99), 1999.
- [2] 青木義満, 久富健介, 橋本周司, "分散協調処理を用いたロバストな能動的人物追跡システム", 画像電子学会論文誌, Vol. 28, No. 5, pp.596-604, Japan, 1999
- [3] 蔵田 武志, 坂上 勝彦, 興梠 正克, 村岡 陽一, "気が利いたウェアラブルビジョンシステムの実現に向けて", 電子情報通信学会, PRMU99-270, pp.65-72, Japan, 2000