

Real Eye Communicator の開発

— 視野上に計算機オブジェクトを添付するシステム —

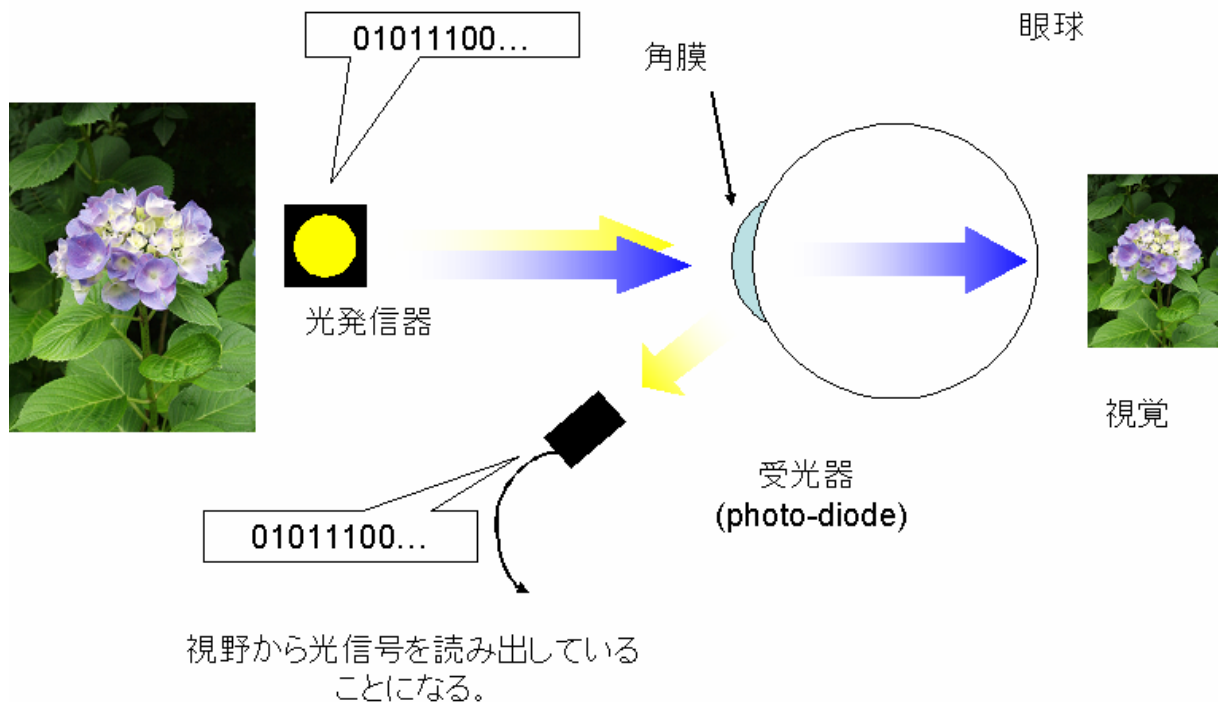
1. 背景

ユビキタスコンピューティング環境が到来したといわれている。しかし、ユーザーインターフェース的には、何かを操作しようと思ったら、そこまで歩いてゆかなくてはならないケースが多々ある。このような制約を解除する手段の一つとして提案するのが、Real Eye Communicator である。上のような制約は、ユーザが何を操作しようとしているのかをシステムに伝達する手段が限られていることから生じている。リモコンではそれほどの空間分解能が得られないし、レーザーポインタは使用条件に制約がある。また、ディスプレイを介在するようなシステムでは、これを持ち運ぶ必要と、実世界を認識する機構が必要になる。これらは計算機資源や、スペースを消費する原因である。実世界認識機構のみにそのような計算機資源を割り当てることは、現時点では現実的とはいえない。そこで、サイズが小さく、限定された計算機資源を利用して、可能な限り大量のデータを実世界から引き出せるシステムを製作する必要がある。

2. 目的

上のようなシステムの作成を考慮した際に、ユーザを含めたすべての情報の流れを洗い出した。そこで、CCDをはじめとする受像式の実世界認識機構は、計算機システムと関係の無いデータを大量に取得していることがわかった。また、そのようなノイズの中から、計算機に関係のある情報を取り出すために、大量の計算機資源を消費していることになる。これは、たとえ計算機の処理能力が向上し、現実的なスピードで情報処理が行えるようになったとしても、依然として資源を無駄遣いしていることになる。

本開発では、実世界上で、ユーザの指定したオブジェクトからの情報を受信することに特化したシステムの作成を目的とする。この目的を達成するため、実世界認識は人間に任せ、視野と同じ受光環境を備えた光通信システムを作成することによって、効率的に情報処理を行うシステムを提案した。



3. 開発の内容

上のようなシステムが Real Eye Communicator と呼ばれるシステムである。このシステムは、基本的に単なる光通信装置であるが、光信号とユーザの視野の動機を図るために、ユーザの眼球近辺（特に角膜）からの反射を利用して光通信を行っていることが特徴である。光信号を検出する作業は、受動素子のみによって行うことが可能であるし、信号の複合の手順は、実世界認識ほど複雑な作業を強いられない。したがって、計算機資源を浪費することなく有効な情報を取り上げることが可能である。また、光通信を行うことから、大量の情報を瞬時に伝達することが可能である。また、光という、人間も情報取得に用いる媒体を利用することによって、ユーザが直感的に理解可能な伝送路を成立させることが可能になった。

4. 従来の技術(または機能)との相違

本システムの、従来の技術との相違点は、光通信を行いながら、同時に空間分解能を生じるシステムを構築した点である。さらに、眼球からの反射を利用することにより、ユーザの知覚と高い精度で整合をもった情報伝達が可能なシステムとなっている点である。

これは、従来では障害と考えられていた光信号の遮断や強弱などの伝送路の変化を、積極的に情報として捉えており、光通信を行うと同時に、伝送路の情報をも伝えることによって、実質的には従来の光信号よりも大量の情報を伝送するシステムとなっている(そのため、本システムは厳密には光通信システムと呼ぶべきではない)。なおかつ、光信号はユーザの視野と整合性を持って受光されている。

このようなシステムを作成するためには、

- 1) 新規的な光通信システム
- 2) システムを開発するための開発プロセス
- 3) ユーザの使用感に基づくインタラクションシステム

を策定する必要があった。

1) 生体組織の反射を利用して光通信を行うケースは皆無である。したがって、光信号をピックアップするシステムは、新規的に作成しなければならない。このためには、光環境の測定から、送受光システムの設計、変復調システムの設計などを行う必要がある。また、機材のレイアウトや、サイズの策定も重要な要素を持つ。したがって、レイアウトなどの物理レベルから、情報処理といった計算機レベルの問題まで、多数の要求仕様が錯綜した開発となった。

今回のケースでは、通信が可能な周波数帯で光環境の測定を行うことが可能な機材が市販では存在しなかったため、測定方法の設定などから始まって、受

光システムなど、すべての部分を自作した。

2) 実は本開発において、無形ではあるがある意味でもっとも成果が出た分野である。1のシステムの開発は、サイズやシステムの構成、さらに将来的な増設まで考えながら、“測定器具”を作る作業も同時に進める必要があった。こうした状況で、電気回路レベルやデザインのレベルから試行錯誤を繰り返さざるをえなかったため、得られた知見が錯綜して混乱し、効率的に開発プロセスを廻す事が著しく困難になった時期があった。こうした事態を脱するために、技術的な性能をもって解決することを決定し、最終的に現実的なシステムが構築できる地点までこぎつけた。このため、開発プロセスの大枠が定まり、システムをモジュールに分けて考えることが可能になり、多数の知見を効率的に運用してプロセスを廻す事が可能となった。このような開発プロセスおよび、技術的なノウハウを蓄積できた点は、今後の開発に大きく貢献するものである。

3) 上のような光通信システムが実際に駆動したとして(動作可能なことはすでに実証されていた)、どのような使用感をユーザに与えるか、現実的な環境で測定する作業を行うことは不可能であった。今回の研究成果においては、現実的な距離でシステムを駆動させることに成功したため、使用者に対して与える使用感などを測定することが可能になった。また、以前の研究で予想していた光軸のわずかなズレによる誤差の振る舞いを、長距離で実際に確認することができ、予想通りの結果を得ることができた。これによって本システムについて更に精度が高く、応用範囲の広い特許の取得が可能になった点が挙げられる。

本システムと類似システムを比較した場合、光通信システムから比べれば、ユーザが任意に光軸を選択することが可能である点が優位であり、CCDシステムから比べれば、光通信を行うことによって、大量の情報を、計算機資源を消費することなく得られる点が優位である。

5. 期待される効果

特に福祉分野から、肢体障害や、動作障害への対策として効果を期待できるのではないかと指摘がある。特に本システムの機能と、同様のシステムに比べて経済的に実装できることがアピールしていると考えられる。

6. 普及(または活用)の見通し

普及については、福祉分野の企業と提携するか、あるいは大学をベースに機材の運用を行いたいと考えている。できればユーザの使用感や、経済的な面も含めた運用の情報をフィードバックとして、さらに完成度を高めたシステムを構築したいので、意図的に普及のペースを限定したいと考えている。現在所属している大学は、地域共同体とのつながりを重視した大学であるので、その意味で非常に恵まれた環境であると考えている。

7. 開発者名(所属)

光藤雄一(電気通信大学・現 公立はこだて未来大学)

(参考)開発者URL

<http://realeyecom.web.infoseek.co.jp/>
