

# 有機 EL を送信モジュールに用いた直感的データ出入力システム

Intuitive Data Input and Output System Using Organic EL

田中かほる 橋詰賢一 大橋秀樹 花輪威 福田武司 菅野芳章 谷口彬雄\*

**Summary.** 直感的なデータ転送を実現するインターフェースとして、送信モジュールに有機 EL を用い、受信モジュールとしてフォトダイオードを先端に取り付けたペンを用いたデータ出入力システムを試作した。このシステムは「光るところに触れるとデータ通信が行われる」という人間の直感的な部分と、データの転送状態が目に見える、通信可能エリアが限定できるという安心感を併せ持つという特長がある。本発表では、このシステムを用いた伝送速度 230kbps での動画のストリーミングに成功した結果を報告する。

## 1 はじめに

近年、携帯電話やPCをはじめとするインターネットに接続可能な電子機器の普及は目覚しく、様々なコンテンツを含む情報がネットワーク経由で入手できるようになり、次世代のネットワークサービスを実現するための様々なインターフェース技術への提言がされている [1]。こうした中で、より直感的でネットワークへの接続すら意識させないようなインターフェースの実現が特に重要である。

その例として、ディスプレイに表示されたデータを示すアイコンが転送先に移動していく視覚的な効果を表すインターフェース [2] や、モバイルデバイスのカメラ機能を用いてディスプレイに表示されたビジュアルコードを読みこむことにより情報へのアクセスを簡単にするインターフェース [3]、モバイルデバイスの IrDA 機能を用いてディスプレイからデータを切り取ってくる視覚的なインターフェース [4] などが提案されている。また、可視光通信の例として LED 照明を使用したユビキタスネットワーク [5] などが研究されている。

本研究では、直感的かつ簡便なデータ通信を実現すべく、可視光を使ってデータの所在をユーザーに知らせ、この光に手持ちのモジュールをかざすだけでデータを受け取れるインターフェースを考案した。

この可視光光源としては、超薄型ディスプレイへの応用などで近年脚光を浴びている有機 EL を用いた。有機 EL は薄型で大面積の発光素子を比較的簡便な印刷法でも作成できるという特徴を持ち、将来的には例えばポスターや本のようなデータ出力装置を組み合わせたインターフェースシステムを実現できると期待される。

Copyright is held by the author(s).

\* Kaoru Tanaka, Kenichi Hashizume, Hideki Ohhashi and Takeshi Hanawa ノキア・ジャパン株式会社 ノキアリサーチセンター, Takeshi Fukuda and Yoshiaki Kanno, 株式会社フジクラ 光電子技術研究所, Yoshio Taniguchi, 独立行政法人信州大学 繊維学部

## 2 データ出入力システム

### 2.1 コンセプト

人間の直感的なインターフェースとして、「光る部分を指し示す」ことにより通信が可能なデータ出入力システムの試作検証を行った。このシステムでは図 1 に示すように送信モジュールに有機 EL を用い、受信モジュールには先端にフォトダイオードを実装したペンを用いた。

今回のデモンストラータでは、送信モジュールにシリアル化した動画データを入力して、有機 EL の可視光発光にデータを付加し、この発光部を、ペン型受信モジュールでポインティングするという直感的な操作だけで、2 台の PC 間のデータ転送を行った。

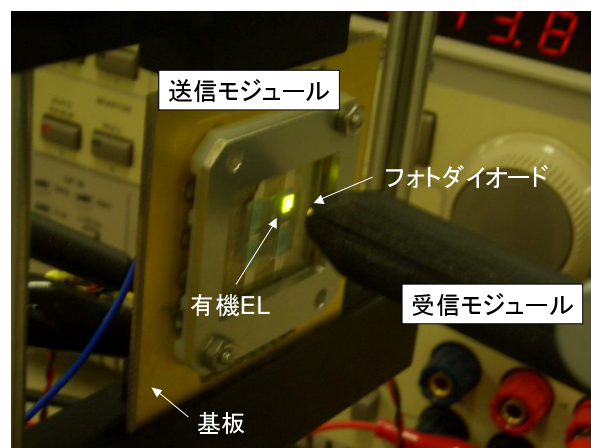


図 1. 作製した送受信モジュール

### 2.2 送信モジュール

送信モジュールには、図 1 に示すように基板上に有機 EL を把持したものをを用いた。ここで、基板の裏面に有機 EL を制御する IC などの電子部品を実装した。また、有機 EL の発光部の面積を  $2 \times 2 \text{mm}^2$  としたので、人間の手でも容易に受信モジュールと

の位置合わせができると考えられる。そのため、簡単に手持ちの受信モジュールを発光部に合わせるだけでデータ転送が実現できる。

### 2.3 受信モジュール

受信モジュールには、図1に示すように先端にフォトダイオードを実装した基板を、光造型で作製したペンの内部に固定したものをを用いた。受信モジュールをペン型にしたことで、有機ELの発光部への位置合わせが直感的に行いやすいという利点がある。また、有機ELからペン型受信モジュールに転送したデータを持ち運ぶことも出来る。

### 2.4 データ伝送システム

映像データの転送は2台のPC間をシリアルポート経由で接続し、その間の信号を前述の送信および受信モジュールに接続して行った。ここで、データの転送は送信モジュールから受信モジュールの片方向のみで行った。転送する動画ファイルはaviファイル形式のデータを用いた。以下にデモンストレータの動画データ再生プロセスを示す。

1. 送信側PCのシリアルポートから動画データを送信する(ビットレート:230kbps)。
2. シリアルポートからの動画データを電圧信号に変換して有機ELに印加する。
3. 有機ELの発光部にペン型受信モジュールのフォトダイオードを近づけて、送信モジュールの信号を受信モジュールに転送する。
4. ペン型受信モジュールで受信したデータを動画データに再変換して、受信側PCのシリアルポートに入力する。
5. 受信側PCの動画再生ソフトを用いて、送信側PCから転送されてきた動画の再生を行う。

## 3 結果

図2に有機ELに印加したパルス電圧の波形と、有機ELから出力された光をフォトダイオードで電気信号に変換した出力波形を示す。ここで、パルス電圧の周波数は230kbpsとした。

印加パルス電圧に対して出力信号の立ち上がりが若干遅いが、問題なくパルス信号の伝送が行われていることが分かる。この結果から、有機ELを送信モジュールに用いたデータ転送が行えることを確認した。また、この送受信モジュールを用いた動画ファイルの転送にも成功している。

## 4 まとめ

可視光で発光する有機ELを用いた送信モジュール、フォトダイオードを実装したペン型の受信モジ

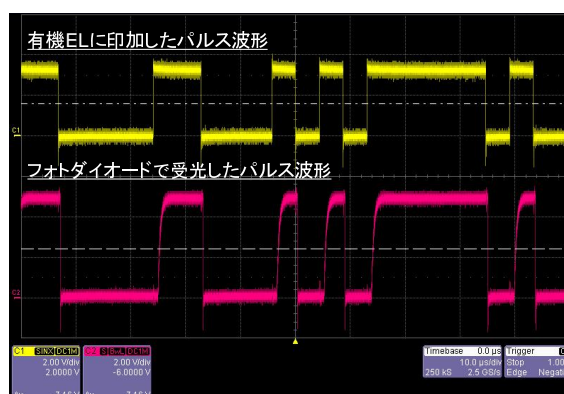


図2. 有機ELに印加したパルス波形と有機ELからの出力波形

ジュールを用いて、光っている場所をペンでポイントングするという直感的な操作のみでデータの授受が可能な新しいユーザーインターフェースシステムを試作し、ストリーミング映像の転送を実証した。

このシステムでは、特にネットワーク接続を意識したり、操作の学習を必要としないでネットワークサービスにつなげることが出来る。また、この方法でのデータ送受信は、発光部のみでしかデータが送られないという点から、データを‘放送’してしまうタイプの無線通信などの方法に比べ、安全性の高い方法であると言える。将来的には、さらに生体認証技術やデータ暗号化技術と組み合わせることで、より安全安心かつ直感的で誰にでも使いやすいシステムとすることが期待される。

## 参考文献

- [1] A.W.Biermann et al., Input and Output Technologies: Current status and Research Needs, More than screen Deep, PARTI-chapter3,1997.
- [2] R.Mukherjee: Tangible user interface prototypes. "Instrumented Spaces", CS Seminar SS 2003.
- [3] R. Ballagas et al.: BYOD: Bring Your Own Device, *UbiComp 2004 Workshop on Ubiquitous Display Environments*.
- [4] A Bulgen et al.: Using Cellphones to Interact with Public Displays from a Distance, *In adjunct proceedings of Pervasive Computing Conference, 2007*
- [5] 中川正雄 et al., ユビキタス可視光ネットワークに関する研究, SCOPE2007.