

Tele-Click:高速信号を利用した実世界ポインティングデバイスの研究

Tele-Click:A Research of Real World Pointing Device with High-Speed Optical Signal

光藤雄一 *

Summary. 本研究では、テレクリックという映像をベースにした実世界ポインティング手法と、ポインティングデバイスを提案する。テレクリックとは、映像上で情報デバイスに指を重ねることで選択を行う、実世界ポインティング手法である。本稿では、カメラと光通信デバイスを組み合わせ、テレクリックされた光送信器からの光信号を選択して受信することが可能な情報配信デバイスを作成した。この情報配信デバイスは、従来のように光送信器に近寄らなくても、テレクリックによってポイントすることで情報配信を受ける機能を持つ。

1 はじめに

実世界で情報デバイスを運用するために、さまざまなインタラクション手法が提案されている。実世界のインタラクション手法は、無線通信技術と深いつながりを持っている。このうち、光信号を利用した情報配信の手法が研究されている。光空間通信は、比較的高速な情報を送信できる事と、法的な規制が少ないことから、手ごろな通信デバイスとして利用できる利点があり、リモコンなどでは広く普及している。光信号によって情報配信を行う場合は、受信側が光送信器に近寄ることで配信を受ける仕組みを持つシステムが多く、例えば無電源で動作するシステムなどが開発されている [1]。これに対して、受信側が積極的に情報配信を受ける送信器を選択できる機能を持つシステムを開発し、送信器を選択する手段として、テレクリックというインタラクション手法を提案する。

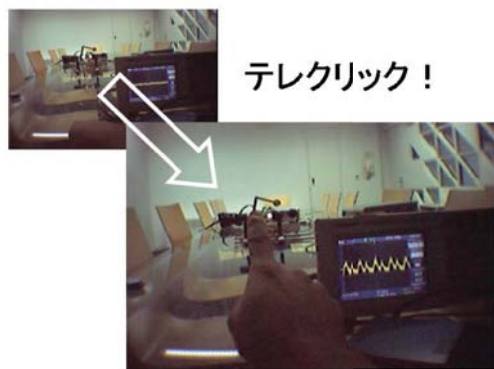


図 1. テレクリックの様子

2 テレクリックとは

テレクリックとは、映像上で光送信器に指を重ねるインタラクション手法であり、デスクトップ環境の「クリック」を踏襲したスタイルを持つ(図1)。指は映像上で重ねればよいため、光送信器が手の届かないところに存在していても選択することが可能である。類似のインタラクションが、Pierceらによって研究されている [2]。

テレクリックされた状態の特徴は、カメラと指、光送信器が一直線上に並んでいることである。テレクリックされた光送信器から情報を受け取るためには、こうした状態になった場合のみ光信号が検出されるような仕組みを作ればよい。このような機能を実現するために、本研究では、受信側と送信側に工夫を加えた(図2)。

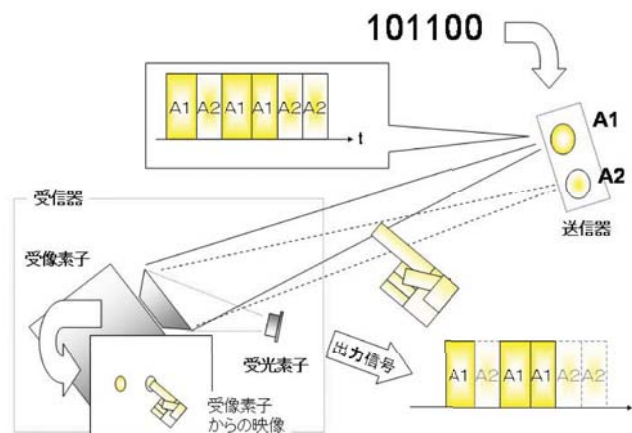


図 2. システム構成

Copyright is held by the author(s).

* Yuichi MITSUDO 公立はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科

受信側 受信側は、カメラと指、光送信器が一直線に並んだ状況を検出しなければならない。そこで、

光受信器をカメラの表面に向け、カメラの表面からの反射を介して光信号を受光する構造をとった。

送信側 しかし、この受信側の構造は「テレクリックした光送信器からの光信号のみが遮断される」構造である。そこで、光送信器に2つの発光器 A 1、A 2 を備え、それぞれから反転信号を出力するように制御した。この構造により、2つの発光器から光信号を受信した場合には信号成分は現れないが、テレクリックされて片方の発光器が遮蔽された場合のみ信号成分が生じるようになる。

3 実験

そこで、搬送波として5MHzの信号を利用して、本システムを利用して実験を行った。送信器と受信器の距離は1.5mであり、ユーザの手は届かない距離にある。送信器の発光器の間隔は6cmであり、これはカメラから見て約3°の画角を形成する。参考までに腕をいっぱい伸ばしたときの人差し指の画角が約1°とされている。このような物理的な環境下で、蛍光灯を点灯した室内で実験を行い、変調成分(AC成分)を観察した。

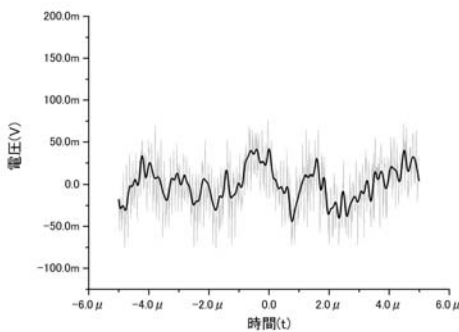


図 3. 非選択時

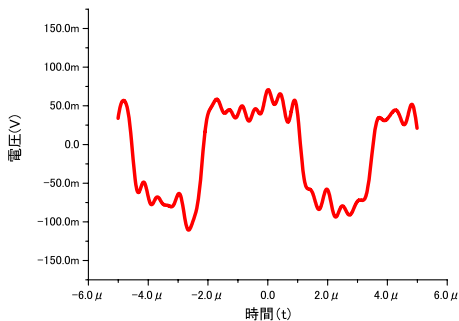


図 4. テレクリック時: 0xff の出力信号 (2.5MHz のローパスフィルタ)

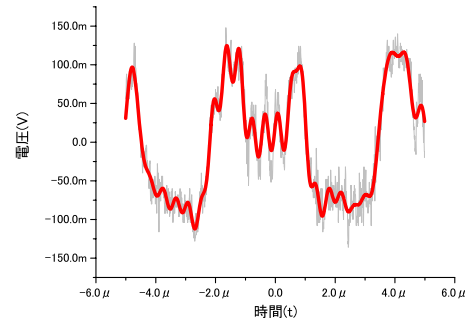


図 5. テレクリック時: 「01010101」の出力信号 (2.5MHzのローパスフィルタ)

送信信号は、スタートビットに続いて「11111111」と、「01010101」である。図3においては出力されていなかった信号が、図4および5では出力されていることが分かる。

4 まとめ

本稿では、カメラと受光素子を対面して配置する物理的な配置と、光送信器に2つの発光器を備え、反転信号を出力する仕組みの組み合わせで、ユーザによる「テレクリック」を検出し、同時にテレクリックされた送信器からの光信号を受信する仕組みを作成した。作成したシステムは、「テレクリック」されていない送信器からの信号成分を検出しないため、複数の送信器が存在していても、「テレクリック」された送信器からの光信号のみを受信することができる。また、テレクリックするために約3°の画角が必要である。このシステムを応用することで、例えば「テレクリックすると音声が聞こえてくるシステム」や、「テレクリックをするとデータをダウンロードできるシステム」等を実装することが可能である。こうしたインタラクションスタイルは、デスクトップ環境を踏襲しているため、従来のポインティングデバイスを実世界に拡張したような使用感をユーザに与える事ができると考えられる。

参考文献

- [1] T. Nishimura, Y. Nakamura, H. Itoh, and H. Nakashima. System Design of Event Space Information Support Utilizing CoBITs. *icdesw*, 03:384–387, 2004.
- [2] J. S. Pierce, A. S. Forsberg, M. J. Conway, S. Hong, R. C. Zeleznik, and M. R. Mine. Image plane interaction techniques in 3D immersive environments. In *SI3D '97: Proceedings of the 1997 symposium on Interactive 3D graphics*, pp. 39–ff., New York, NY, USA, 1997. ACM Press.