

発表支援のための指示装置

椎尾 一郎 (日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所)

A Pointing Method for Electronic Presentation Systems

Itiro Siiro

IBM Research, Tokyo Research Laboratory, IBM Japan, Ltd.
5-19, Sanbancho, Chiyoda-ku, Tokyo, 102, Japan

Abstract: Recently, an electronic presentation system becomes available for lectures or meetings. These systems project computer controlled information on large screen, using a transparent LCD on OHP or a video projector.

This report describes a new pointing method for a presentation system. This method is to detect the position of objects on the screen, when a presenter points directly by using a pointing bar with an optical sensor. The pointed object is discriminated by its flashing of different timing.

This pointing method is suitable for presentation systems, because;

- (1) a presenter can easily point on the screen,
- (2) a presenter's intention is easily understood by audiences through his/her action.

Keywords: desktop presentation, group ware, pointing device, meeting support;

1.はじめに

会議、講演、発表等の場で、視覚的な発表を実現する目的で、計算機の画面を大型スクリーンに投影する装置が用いられる。とくに最近では、アクティブマトリックス駆動による、高品位な透明LCDを用いた電子OHPが実用化され、安価で簡易な投影装置として、発表に用いられるようになっている。しかし、計算機制御された動的な画面を、発表の場で効果的に使用する技術が、確立されていない。そのため、現状では、従来媒体と同様な静止画面を順次表示するか、または、従来の計算機アプリケーション画面をそのまま表示するような、使用形態がとられている。

筆者は、発表の場で発表者を支援し、効果的な発表を実現するシステム、HyperPointの試作を計画している。これは、HyperText風の情報を動的に表示する従来の手法を、発表に応用して、視覚的な発表を実現しようとするシステムである。

一方、このようなシステムでは、スクリーン上のオブジェクトを指示する機能が不可欠である。しかし、現在使用されている指示装置は、多くが、従来のデスク作業で用いる指示装置の流用であり、必ずしも、発表の場の指示作業に適したものではない。そこで、HyperPointシステムのために、発表支援に適した指示装置を試作した。本報告では、デスク環境の指示装置を発表の場に流用する事の問題点を指摘し、次に試作した指示装置について述べる。

2. 従来の指示装置の問題点

電子OHPを用いた発表装置で、実用化されている指示装置として、赤外線リモートコントローラ、マウス、タブレットなどがある。赤外線リモートコントローラは、複数の押しボタンを備えていて、計算機キーボードの機能キー、カーソル移動キーなどとして動作する。マウス、タブレットは、従来のデスク環境で使用されるものと同様の装置である。このような装置に対して、発表者と、聴衆の立場から、次のような問題点を指摘できる。

2.1 発表者側の問題

従来の指示装置は、発表者が発表の場で使い難いという問題点がある。赤外線リモートコントローラは、機能キーとして使用するには便利であるが、スクリーン上のオブジェクトを指示するためには、カーソル移動キーとして使用することになり、多くのキー操作が必要で、不便である。

一方、マウス、タブレットは、操作のために平坦な場所を必要とする。発表の場で、発表者に適した位置に、このような場所が必ずしも確保できるとは限らない。また、確保できても、発表者の位置を拘束する。

また、スクリーン上に表示されるポインターを動かして、指示する方式の、マウス、タブレット装置の場合、指示の操作をする場所と、スクリーンの場所での、尺度が大きく異なるので、ポインティングの操作が困難である。また発表者が聴衆の方向を向いて位置し、スクリーンが発表者の側面または背面にある場合を考えると、マウスによる指示操作は、さらに困難になることが予想できる。この点を考慮して、電子OHP

P専用のタブレットとして、表示装置と透明タブレットを一体化した製品もある。

2.2 聴衆側の問題

発表支援システムの使用者には、発表者と、聴衆が存在する。一方、通常の計算機の操作では、操作をする人と、画面を見る人は同一である。この違いは本質的であり、発表支援システムのユーザインタフェースの設計の際に考慮されなければならない。指示の操作において、通常の計算機の操作では、オブジェクトが指示された事を使用者にフィードバックすればよい。しかし、発表支援システムでは、発表者がオブジェクトを指示しようとする過程が聴衆に見えた方が、その意図が伝わるので、より効果的である。

従来の指示装置の操作は、聴衆の見えないところで行われ、聴衆には、スクリーン上に表示されるポインターの動きが見えるだけである。このポインターも、操作者に識別できる程度の大きさである。従来の指示装置は、聴衆にとって、発表者の意図が判りにくいといえる。

3. 指示装置の試作

前節で述べたような、従来の指示装置の問題点を考慮して、発表支援装置に適した指示装置を試作した。

この装置は、発表者が操作しやすく、聴衆がその意図を理解しやすいことを目的とした。そこで、発表者が直接スクリーンを指示棒で指示して、スクリーン上のオブジェクトを選択する方式を採用した。この方式にすれば、発表者は、直接的で容易な選択が可能であり、聴衆は、発表者の指示の動

作により、どのオブジェクトが指示されるかを、容易に理解できる。

この装置の実現に当たっては、実際の発表の場面で使用することを想定し、磁気センサー や大型デジタイザなどの特殊な装置を必要としない、簡便な方法を考えた。

3.1 装置の概要

図1は、本装置の概要を説明する図である。スクリーン上には、3個のボタンを模したオブジェクトが、表示されている。発表者は、先端に光検出器を装置した指示棒で、このオブジェクトを指示する。一方、スクリーン上のオブジェクトは、それぞれ異なるタイミングで点滅するようにプログラミングされている。そこで、指示棒の光検出器の信号を、オブジェクトの点滅と比較すれば、発表者がどのオブジェクトを指示しているかを知る事が出来る。

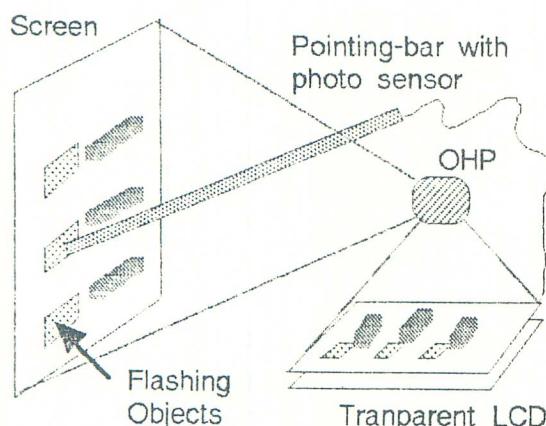


Fig.1 Overview of the pointing method

3.2 指示棒部

図2は、発表者が発表時に使用する指示棒で、先端に光検出器が備えられている。

これにより、発表者が指示したスクリーン上の明るさを検出する。指示棒の角度による信号の変化を低減するために、半円筒型のフォトトランジスタ（シャープ社PT410）を2個、背中合わせに接着して、指向性を減らした。また、棒の握りには、指示したことをシステムに知らせるボタンをついた。これを押すと、スクリーン上のオブジェクトが点滅を始める。

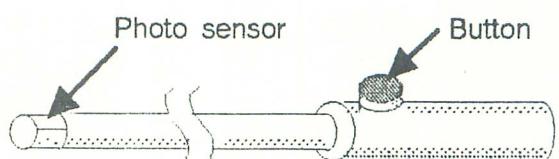


Fig.2 The pointing bar.

光検出器に照射される光量は、O H P の光量、指示棒の角度、部屋の照明などの条件により、変化する。オブジェクトの点滅による光量の変化を検出するためには、このような、緩やかな変化を持つ成分を除去しなければならない。図3に、光検出器の信号を処理する回路を示す。光検出器の信号は、過去の積分値（0.5Hz程度のローパスフィルタを通った信号）と比較される。この結果、緩やかで大きな光量の変動が除去されて、速い変化が検出される。この結果は、1ビットの情報として、計算機で読み取られる。

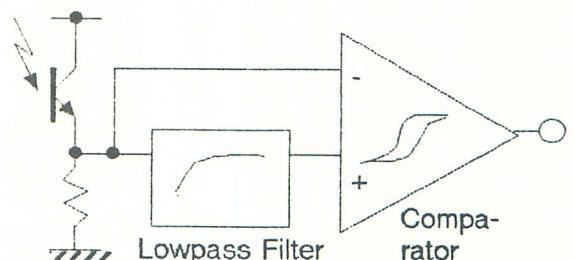


Fig.3 Discriminator for flashing signal.

3.3 オブジェクトの判別

n 個のオブジェクトの内、どれが指示されているかの判別は、次の手順で行われる。

(1) 1から n までのオブジェクトの明度を順番に反転して、どのオブジェクトの上に光検出器が置かれているかを判定する。オブジェクトが見付かるまで、これを繰りかえす。

(2) 上で判別されたオブジェクトをさらに数回反転して、これと同期した光信号が得られるかを確認する。同期していなければ、(1)に戻る。

このような、検出、確認の作業により、速く、確実にオブジェクトを判別するよう工夫されている。

スクリーン上のオブジェクトの反転と、光強度の検出の間に、投影装置の応答速度に相当する遅延をおく必要がある。とくに、液晶装置の場合、応答速度が遅いので、この遅延が、指示装置の応答速度を決定する。オブジェクトの反転を準備するのに必要な時間を T_0 、液晶の応答の遅延時間を T_w 、(2)の確認過程でのオブジェクトの反転の回数を C 回とすると、 n 個のオブジェクトから、指示されたオブジェクトを判別するのに必要な平均時間 T_m は、検出の誤りがない場合には、

$$T_m = (n/2) \times (T_0 + T_w) + C \times (T_0 + T_w)$$

となる。

4. 動作の試験

本装置を、電子OHP装置（エルモ社ED-400D）と組み合わせて、動作の試験をした。このOHP装置は、アクティブマトリック

ス駆動の透明液晶を採用して、コントラスト比は20:1、応答速度は50msである。実験の結果、オブジェクトの反転から光検出までの、遅延時間 T_w を、60msとして、正しく検出できた。また、この条件の下で、確認過程の反転の回数 $C=2$ 回で、指示されたオブジェクトを正しく判定する事を確認できた。今回の試験で使用したオブジェクトは、9文字分の大きさで、これを反転するための準備の時間 T_0 は、2msであった。先の式から、今回の試験の条件では、

$$T_m = (n/2) \times 62 + 124 \text{ (ms)}$$

でオブジェクトを判別する事になる。オブジェクトの数が4個 ($n=4$) の場合、これは250ms程度になる。

5.まとめ

発表者が操作しやすく、聴衆がその意図を理解しやすいことを目的として、発表支援のための指示装置を試作した。本装置は、発表者が直接スクリーンを指示棒で指示して、スクリーン上のオブジェクトを選択する手段を簡便に提供する。これにより、発表者は、直接的で容易な選択が可能であり、聴衆は、発表者の指示の動作により、どのオブジェクトが指示されるかを、容易に理解できる。

アクティブマトリックス駆動の電子OHPと組み合わせて、動作試験したところ、4個のオブジェクトから選択する場合、平均で250ms程度の応答速度を期待できることが判った。

謝辞：光信号検出部のアナログ回路の設計にあたって、当研究所の小林芳直氏の助言を得た。