

# Scroll Browser: 壁の中ブラウザー

椎尾一郎

玉川大学工学部電子工学科 〒194-8410 東京都町田市玉川学園 6-1-1

<http://siio.ele.eng.tamagawa.ac.jp/projects/scrollbrowser/>

## 1. はじめに

多くのARシステム(たとえば[1])では、透過型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)を通して見た実世界の情景に、計算機情報を合成して提示する手法が使われている。HMDを通して実世界を見ると、たとえば、壁の中の配管や、装置の中の構造を見ることができ、機器の保守作業などをサポートするアプリケーションが可能になる。しかし、このようなシステムで拡張現実感を得るためには、対象物と人の正確な三次元位置の把握が必要であり、実世界の構造に関する大量の情報や、位置を得るための多数のマーカーやセンサーが必要になる。安価で、簡単な準備で、どこでも使えるARシステムにするためには、簡略化が必要である。

## 2. Scroll Browser

本研究では、簡便な二次元位置座標検出装置を考案し、これを小型の携帯型ディスプレイと組み合わせることで、物体表面上の二次元位置に応じた表示を行なう簡易型ARシステムを試作し、Scroll Browserと名づけた。図1に本システムの概要を示す。本システムは、手に持って携帯する小型の液晶ディスプレイ(LCD)と、壁の上の二次元位置を測定できる指示装置で構成される。LCDと指示装置は、コンピュータに接続されている(コンピュータ部は小型化し、LCD部の内部に組み込んでよい)。コンピュータ部には、指示装置の真下の情報(例えば壁の中の配線・配管の画像)がいつもLCDの中央に表示されるプログラムを用意してある。この結果、指示装置を動かすと壁の中の様子がつぎつぎと現れるので、あたかも壁の中を透視できるセンサーを当ててのぞき込んでいるような拡張現実感を得ることができる。

指示装置を図2に示す。指示装置は、ペン型機械式マウスと、バーコードリーダーを組み合わせたデバイスである。マウスは相対的な移動量を測定する装置



図1. Scroll Browserの全景。LCDと指示装置部で構成される。指示装置を壁に当てて動かすと、その場所の情報がLCDに表示される。



図2. Scroll Browserの指示装置部。ペン型マウスとバーコードリーダーが一体となった構造をしている。壁のバーコードを原点とした二次元位置を検出する。

であるので、絶対位置を知ることはできない。本装置では、バーコードと組み合わせることで壁などの表面の絶対座標を測定できるよう工夫した。まず、壁などに貼付されたバーコードを使用者が読み取る。次に、このバーコードを起点に、マウスを移動すると、バーコードの位置を原点とした二次元座標が得られる。従来のARシステムで採用されている位置検出の装置に比べて、安価で簡便な装置である。

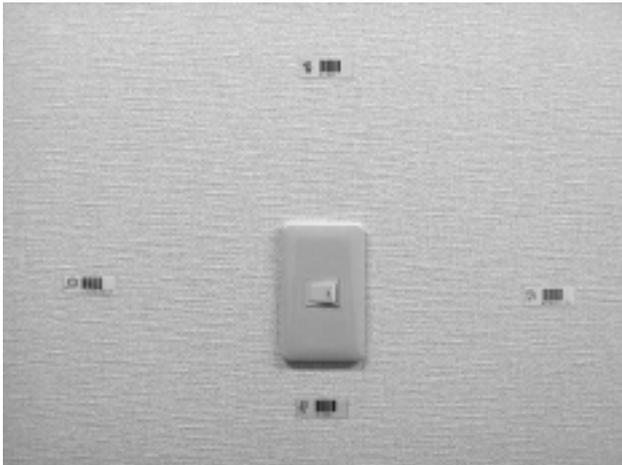


図3. 壁の中央部。ダミーのスイッチを埋め込みバーコードステッカーを数枚貼りつけた。それぞれのバーコードには別のイメージが割り当てられている。



図4. バーコードステッカーの一例。アイコンと説明も印刷されている。

### 3. 壁の中ブラウザの試作

図1は、Scroll Browserの実用性を検証する目的で試作した、壁の中の様子を閲覧するデモシステムである。90cm x 90cmの大きさ、12mm厚のラワン合板に、一般的な内装工事で用いられる再湿壁紙(H-8704、東急ハンズ)を貼り、ダミーのスイッチと角材を取りつけた。裏側から見た様子を図5に示す。

壁の表側、スイッチの周辺には、数枚のバーコードステッカーを貼りつけた(図3)。ステッカーは、アイコンと名前(説明)とバーコードが印刷されている。バーコード部分には、Code-39方式[2]で画像ファイル名がエンコードされている(図4)。デモシステムでは、最初に読み取ったバーコードに応じて、それぞれ別の絵を切り替えて表示する。出発点のバーコードが違えば、同じ壁の上でも、異なる絵を見ることになる。

図5は、Scroll Browserのデモシステムのために用意された画像ファイルの一例で、壁の中(裏)を撮影した写真である。図1の例では、この写真を処理してコントラストを上げ、寸法情報を書き加えたイメージを表示している。これらをScroll Browserでのぞき見ることで、スイッチ周りの配線の様子、壁を固定する角材の形状や位置を知ることができる。

他に、エンターテイメント用途を試みる目的で、

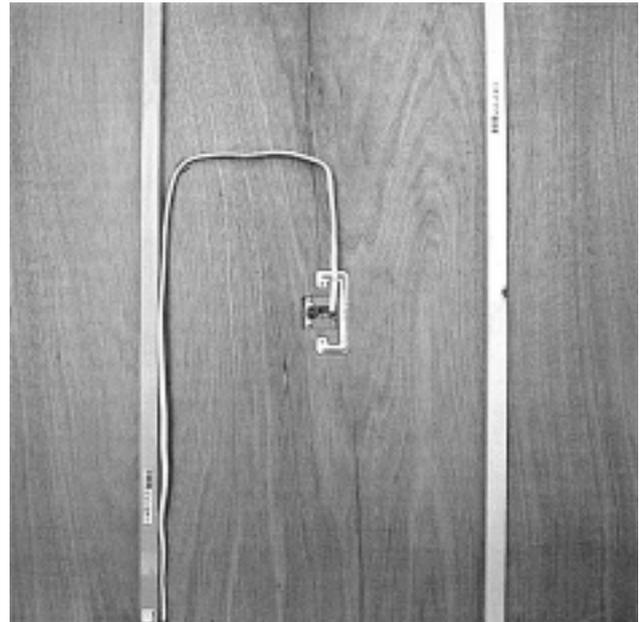


図5. Scroll Displayで見せる絵の全体図。壁の裏側を撮影した写真。スイッチ部分の周りの配線が写っている。

壁の中の実際の状態とは無関係なイラスト(落書き、ネズミのパーティなど)の画像も用意した。

### 4. 評価と課題

本システムをDynamic Media Contest (DMC)に出展した[3]。コンテスト会場には三日間にわたってのべ374名の見学者が訪れ、様々な評価を得た。

採用したペン型マウス(Computer Crayon, APPOINT)の移動誤差は80cmの移動で3%程度であった。これはデモシステムの用途に対して十分な精度であったので、安価なデバイスにも関わらず効果的な拡張現実感が得られたことが評価され、二位入賞した。

一方で、ペン型マウスの壁に対する角度の許容範囲が狭いため習熟が必要であったこと、長時間の使用でマウスボールが壁紙表面の汚れを巻き込み誤動作を引き起こすことなどの、問題点も明らかになった。

謝辞

本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「新規産業創造型提案公募事業」の支援を受けた。

[1] Feiner, S., MacIntyre, B., and Seligmann, D.: Knowledge-based augmented reality, *Communic. ACM*, 36(7): pp. 52-62, ACM Press, July 1993.

[2] JIS (Japanese Industrial Standard): Bar Code Symbols - NW-7 and CODE39 - Basic Specifications, Document Number: X0503, JIS.

[3] <http://aries.ise.eng.osaka-u.ac.jp/AMCP/>