

5E-7-01

## Virtual Glassboat: 床下ブラウザ

椎尾一郎 米山 誠

\* 玉川大学工学部電子工学科

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

### 1. 簡易型 AR システム

拡張現実(Augmented Reality, AR)は、実世界に計算機の情報を貼りつけて見せることで、人の認知能力を増大させるシステムである。多くの AR システム(たとえば KARMA [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に、3次元の情報を合成して提示する手法が使われている。対象物と人の正確な三次元位置の把握のために、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で、高価で複雑なシステムになる傾向がある。

壁や床、箱形の筐体の中を表示する AR アプリケーションでは、平面上での2次元の情報の提示で十分な場合が多い。そこで筆者らは、バーコードリーダなどのID読み取り装置と、機械式マウスなどの相対移動量測定装置を組み合わせた位置検出装置 FieldMouse [2] を考案して、壁などの中を閲覧する装置 Scroll Browserなどを試作した [3]。本論文ではFieldMouseの機構を、地面や床に結びつけた情報を閲覧する目的に応用する。

### 2. Virtual Glassboat

図1に、地面や床の下の配管、配線、構造を見るための簡易型ARシステム Virtual Glassboatの試作装置を示す。本装置は、手押し車の上に、コンピュータディスプレイを上向きに設置・搭載した装置である。車輪の回転などから装置全体の移動量を測定でき、移動方向と逆の方向にディスプレ



図1. Virtual Glassboat。手押し車に搭載されたコンピュータ画面が、移動方向と逆にスクロールする。

イの内容をスクロール表示する。この結果、ディスプレイ枠を通して、床下などの様子を覗き見るかのような拡張現実感を得ることができる。海洋公園などにある、船底がガラス張りになった遊覧船にちなんで、Virtual Glassboatと名づけた。

使用した手押し車(C&C KUWANO、メッシュラブ、荷台面 555 x 393 mm)には、車輪が4個あり、うち前輪の2個が方向可変、後輪の2個は方向固定である。車輪は硬質ゴム製で、直径75mm、幅19mm、後輪の間隔は265mmである。後輪2個の側面に金属箔を放射状に貼りつけた。それぞれの後輪の、金属箔からの反射を読み取れる位置に、反射型フォトインタラプタ(SHARP GP2S22)

*Virtual Glassboat: Looking under Floors*

*Itiro Siio\*, and Makoto Yoneyama\*\**

*\*Faculty of Engineering, Tamagawa Univ.*

*\*siio@eng.tamagawa.ac.jp, \*\*phase@mcn.ne.jp*

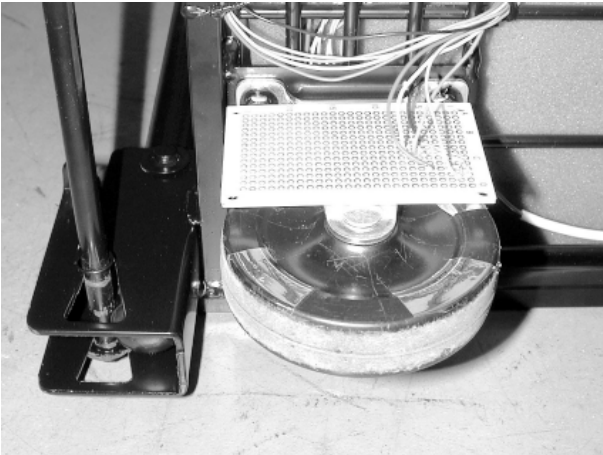


図2 手押し車の固定車輪。側面に金属箔を貼り付け回転数と回転方向を測定する。

を2個ずつ取りつけ、出力を市販のマウス(サンワサプライ MA-401PS)のフォトインタラプタ入力に接続した。これにより車輪の回転数と回転方向を測定できる。

手押し車に搭載したコンピュータ(東芝、DynaBook 220CS、OSはLinux)では、C言語で開発したプログラムが稼働している。このプログラムは、マウスポートから読み取った車輪回転情報から、手押し車全体の回転と相対移動量を計算して、X Window 上に表示した図面をスクロール/回転させる。表示できる図面データは、現時点では、直線、円弧、文字からなる PostScript ファイルである。

現在の試作機では、手押し車の相対的な位置と方向しか測定できない。FieldMouseと同様に、地面や床に取りつけたIDタグを読み取って絶対位置を知る機構を開発中である。IDタグには、対象が地面や床であることから、汚れなどに耐性のあるRFID(Radio Frequency Identification)を採用する予定である。

### 3. 応用

試作した装置の移動に連動して、表示した図面データがスクロール/回転する。これを使って、道路や床下の配管、配線、構造などの図面を閲覧できるので、保守・工事作業などをサポートする

アプリケーションが可能である。道路の埋設物を示すために杭などによるマーカが一般に使われている。RFIDを埋め込んだマーカも開発されているので、本装置にRFIDリーダを取りつけることで、マーカ付近の埋設物の様子を直感的に閲覧するシステムが可能になるであろう。

また、床の上に海底の様子や展示物の説明などを表示することで、エンターテインメント分野や博物館展示などへの応用も可能である。たとえばCGアニメーションで表示される魚などを追いかけて、珊瑚礁の海底を散策するアプリケーションや、遺跡などの配置図を床一面に描いた展示室で復元状態の想像図などを閲覧するアプリケーションが考えられる。

### 4. 今後の課題

本装置の絶対位置を確定するために、RFIDリーダを組み込む予定である。また、IDタグを読んだ時の方向を確定するために、地磁気センサーなどの利用も検討している。

また、本装置の有用性を確認するために、実際の床、地面を使って精度、再現性、耐久性、ユーザビリティなどの試験を予定している。

現在は2次元の線画からなる図面の表示を行っているが、CGアニメーション表示による応用についても試作をすすめていきたい。

謝辞：

本研究は、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。

参考文献：

1. Feiner, S., MacIntyre, B., and Seligmann, D.: Knowledge-based augmented reality, *Communic. ACM*, 36(7): pp. 52-62, ACM Press, July 1993.
2. Itiro Siio, Toshiyuki Masui, Kentaro Fukuchi: Real-world Interaction with the FieldMouse to be published in proceedings of UIST'99, November 1999.
3. 椎尾一郎: Scroll Browser: 簡易型拡張現実システム, 情報処理学会研究会報告 99-HI-82, pp. 17-22, Jan 1999.