

# Virtual Glassboat: カートによる簡易型拡張現実システム

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

多くの拡張現実 (AR: Augmented Reality) システムでは、ユーザとシステムの位置を検出するためにビデオカメラや 3D 位置トラッカーによる位置検出装置と、3D 映像を提示するために透過型ヘッドマウントディスプレイ(HMD)が使われている。これらのデバイスは通常、重く大きく高価であり、調整が面倒である[1]。

一方、壁、床、機器の筐体の中の情報を閲覧するような AR アプリケーションでは、2D の位置検出や、2D の情報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 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[2]。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展開した簡易型拡張現実システムである Virtual Glassboat を紹介する。

## 2. Virtual Glassboat

図 1 に、地面や床の下の情報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、カートの上に、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。車輪の回転から装置全体の移動量と回転を測定でき、移動・回転方向と逆の方向にディスプレ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、その場所の配管、配線、床下構



図 1. Virtual Glassboat。カート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。

造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。

図 1 に示す試作機で使用したカート (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 75 mm、幅 19 mm、後輪の間隔は 265 mm である。固定後輪の回転を測定することで、カートの位置と方向の変動を知ることができる。そこで図 2 に示すように、後輪 2 個の側面に 8 片の金属箔を放射状に貼りつけ、金属箔からの反射

*Virtual Glassboat: Looking under the Ground*  
Itiro Siio\*, and Makoto Yoneyama\*\*

\*Faculty of Engineering, Tamagawa Univ.

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



図2 カートの底面。後輪(右)の回転を測定する。また先頭部分(左)にはRFIDリーダが取り付けられ、床の上のRFIDタグ(左下)を読みとる。

を読み取れる位置に、反射型フォトインタラプタ (SHARP, GP2S22) を2個ずつ取りつけた。市販のマウス(サンワサプライ MA-401PS)のコントローラ部を利用して、フォトインタラプタの信号を搭載ノートPC (Panasonic, CF-27, OSはLinux) のマウスポートに入力した。これにより車輪の回転数と回転方向を測定できる。

絶対位置を知るために、RFID (Radio Frequency Identification)タグを床や地面に設置し、カートの先頭に取り付けたRFIDリーダ (OMRON, V700-HMD11)で読みとる(図2)。RFIDタグは床のカーペットの下などに設置することもできる。屋外でのアプリケーションにおいては、地下に埋設したタグを利用することも可能である。

搭載PC上で稼働する情報閲覧プログラムは、フォトインタラプタとRFIDリーダからの情報からカートの回転・移動を計算して、表示を回転・スクロールする。現在の試作プログラムは、PostScriptファイルの線・円弧・文字を表示する機能がある(図3)。

### 3. 応用分野と今後の課題

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



図3 表示される画像例。

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、本装置により、マーカ付近の埋設物の様子を直感的に閲覧することが可能である。

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。

今後、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。

また、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。

#### 参考文献：

1. Ronald T. Azuma. A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4):355-385, August 1997.
2. Itiro Siio, Toshiyuki Masui, Kentaro Fukuchi. Real-world Interaction using the FieldMouse: CHI Letters, Vol.1, Issue 1 (Proceedings of the UIST'99), pp.113-119, ACM Press, November 1999.