

した。

本リリースで提供されるライブラリおよびサンプルプログラムを使用するには、以下のDSOを必要とします（[]内は、対応するRed Hat 6.0 パッケージ名）。

- ・ ld-linux.so.2 [glibc-2.1.1-6]
- ・ libdl.so.2 [glibc-2.1.1-6]
- ・ libm.so.6 [glibc-2.1.1-6]
- ・ libc.so.6 [glibc-2.1.1-6]
- ・ libICE.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libSM.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libX11.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libXext.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libXmu.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libXt.so.6 [XFree86-libs-3.3.3.1-49]
- ・ libMesaGL.so.3 [Mesa-3.1beta1-3]
- ・ libMesaGLU.so.3 [Mesa-3.1beta1-3]
- ・ libXm.so.1 [lesstif-current-1999.01.28-1]

上記のとおり、現在の所Mesaを使用しています。Mesaの現時点でのハードウェアサポートに関しては、Webサイトに詳細が掲載されていますのでご参照ください。

Motifに関しては、LessTif [4] を使用しています。LessTifは、OSF/Motif©1.2 と完全に互換性を持ったGNUライブラリ一般公有使用許諾（LGPL）が適用されたライブラリです。

関連URL

- [1] IRIS Performer ホームページ  
<http://www.sgi.com/software/performer/>
- [2] Mesa ホームページ <http://www.mesa3d.org/>
- [3] Precision Insight Inc. <http://www.precisioninsight.covd>
- [4] LessTif ホームページ <http://www.lesstif.org/>

◆ **Ensphered Vision:**  
**凸面鏡を利用した球面ディスプレイ**

橋本 渉  
筑波大学

概要

筑波大学岩田研究室では没入型ディスプレイに関する研究をおこなっています。当研究室では、菱形12面ディスプレイ、背面投影型球面ディスプレイを開発してきましたが、ここでは最近のものとして、映像を凸面鏡を用いて

球面スクリーンに投影するディスプレイ（Ensphered Vision）をご紹介します。

Ensphered Visionとは

プロジェクタの映像を凸面鏡に反射させると広がることとなります。さらに凸面鏡の曲率や位置、スクリーンの形を適切にとると、フォーカスの合った映像を得ることができます。この性質を没入型ディスプレイに利用すると、広視野で継ぎ目のない映像を省スペースにて実現することができます。当研究室ではこの投影方式をEnsphered Visionと呼んでいます。

全方向型Ensphered Vision

凸面鏡による拡散を鉛直軸で回転対称形にしたものが全方向型ディスプレイです。プロジェクタの映像は鉛直下向きに投影され、平面鏡で折り返した後、凸面鏡で拡散する仕組みになっています。水平画角360度、垂直画角115度（仰角55度、俯角60度）の映像を、球面スクリーンの中心から臨むことができます。この投影方式は映像に対する容積の効率が高く、スクリーンの大きさ（内径2.1[m]）に対して装置全体の占有容積は2.4×2.4×3.3[m]となっています。図1は人間の頭部CT画像を全周表示しているものです。内部が見えるように球殻の一部を取り外しています。実際に利用するときは球殻を取りつけた状態で部屋を暗くします。長時間、中で周りをみていると方向感覚を失うこともあるようです。

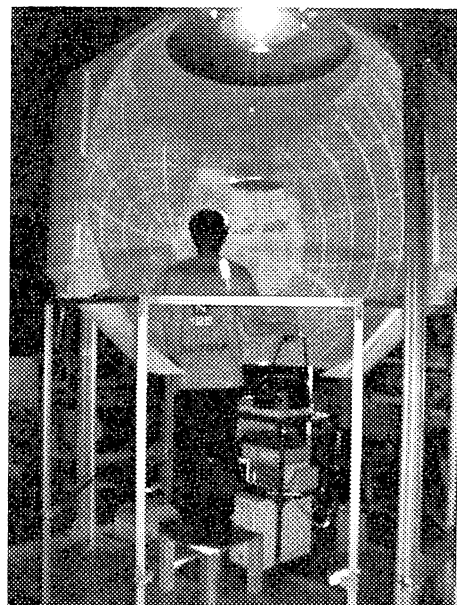


図1:全方向型 Ensphered Vision

### 省スペース型Ensphered Vision

可搬性を高めたタイプが省スペース型ディスプレイです。小型化にともない、入り口を確保するために観察前方に画素を集中させています。水平画角267度、垂直画角90度の映像をR650の球面スクリーンに臨むことができます。スクリーンは市販シートをミシンで球形に縫い合わせたもので(まさか大学院でミシンをかけるとは思いませんでしたが)、針金で形状を固定してあります。省スペース型の占有容積は1.4×1.2×2.2[m]で、通常の部屋に設置することも可能です。

図2はSiggraph99に展示したときの全体写真です。VR学会でも第3、4回と実演展示をいたしました。

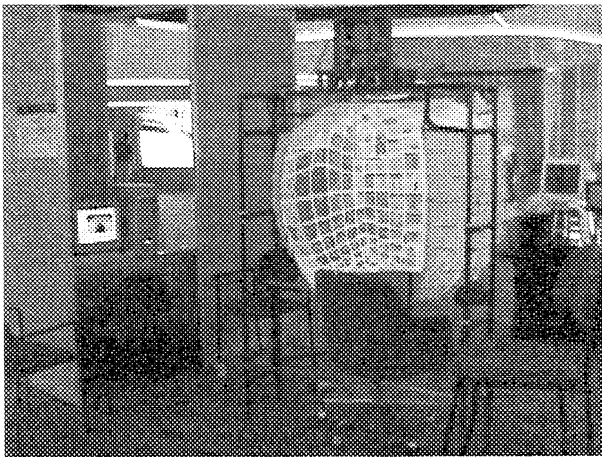


図2:省スペース型 Ensphered Vision

### 映像生成

Ensphered Visionに表示する映像は、球面上で歪みがなくなるように特別な歪み補正がかかっています。現在のところ、計算機による補正と凸面鏡を用いた撮像をおこなっています。計算機による補正とは、CGのコンテンツをテクスチャマッピングの技法を用いて歪ませるものです。また凸面鏡を用いた撮像とは、広画角の実写映像を歪み付きでキャプチャすることを意味します。特に実写撮像装置を用いて市街地をウオークスルーするとまわりの人が注目するので、Ensphered Visionで見るといつも目があう気がします。

### 展望

現状ではステレオ視に対応していないので、立体映像の表示方法、生成方法について検討しています。また、こうした装置で何ができるか、広視野効果の高い応用事例などを模索しています。図1で前掲しましたが、医療データの全周可視化やHapticsとの統合なども考えています。