

# ヴァーチャルリアリティの教育への応用と汎用化に関する研究

総合情報基盤センター 中野 裕司, 喜多 敏博

## 概要

最近のパーソナルコンピュータの3D描画性能の向上は著しく、かなり複雑な描画でもリアルタイムで行うことが可能である。また、ステレオ視を行うのに必要なデバイスも色々開発されており、低価格なものも登場し始めている。

我々は、Java3DとIt3dを利用することで、マルチプラットフォームで動作する教育用アプリケーションやグローブデバイスのエミュレータの開発を行っている。

## 背景

- PCの3次元CG描画
  - 高速化 (CPU, GDC 高速化)
  - 高機能化 (マルチディスプレイ)
  - 低価格化 (オンボードでも十分)
- ヴァーチャルリアリティ (VR) 技術の進歩
  - 液晶 VR ディスプレイの汎用化
  - ポータブル VR システム
- 3D, VR 規格の標準化 (VRML, X3D)
- マルチプラットフォーム化 (Java3D)
- CAE、オンライン教育の広まり
  - 仮想実験 (危険物等も含む)
  - 自然現象や数学の視覚的理解
  - 各種構造物の視覚的理解

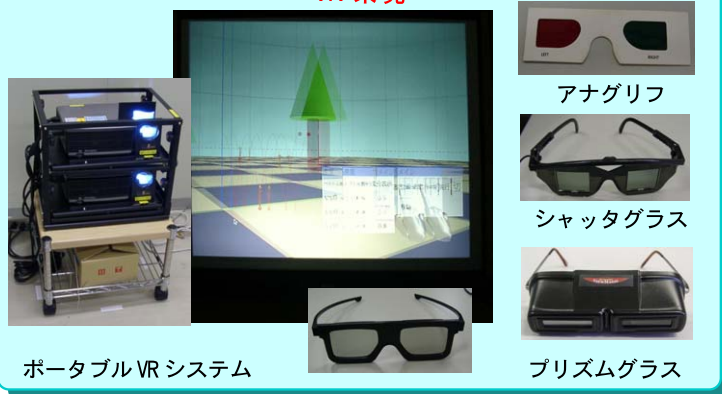
## ステレオ表示装置の現状

- **スクリーン型**
  - 透過、没入型は高臨場感 (CAVE, TEELeX 等)
  - かなり高価 → 多少低価格化 (反射、簡易型)
- **ヘッドマウントディスプレイ**
  - 高臨場感 (トラッキングセンサー併用)
  - 高価 → 多少低価格化 (低解像度)
- **液晶シャッターグラス**
  - 低価格 (CRT 型ディスプレイと組合せ)
  - 高速表示が必要 (現状の液晶は不可)
- **ステレオ液晶ディスプレイ**
  - 少し高価 → 多少低価格化
  - ノート PC も出現 (トレンドに?)
- **プリズムグラス**
  - 比較的 low 価格
  - 媒体を問わないが少し慣れが必要か?
- **アナグリフ (赤青メガネ)**
  - ほとんど無料だがカラーに難あり
  - 全く媒体を問わないが少し慣れが必要か?
  - 汎用ドライバがない?

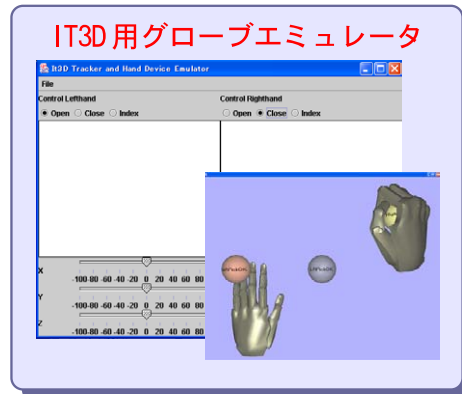
## 汎用ソフトウェア

- **Java3D**
  - マルチプラットフォーム (Win/Mac/Linux 他)
  - Application も Applet (Web ブラウザ) も可
  - 音声も含めステレオ対応
  - Java との連携
    - GUI, Network 等強力な機能
    - マルチプラットフォームを保てる
  - 対応ステレオ表示装置が少ない ⇒ **問題点**
- **IT3D**
  - Java3D で組まれた 3D GUI
  - グローブデバイス等種々のデバイスサポート
  - マルチキャストによるデバイス制御
  - VR 入力デバイスが高価 ⇒ **問題点**
- **X3D, VRML**
  - 3D データ形式の標準化
  - Java3D 用 API 存在

## VR 環境



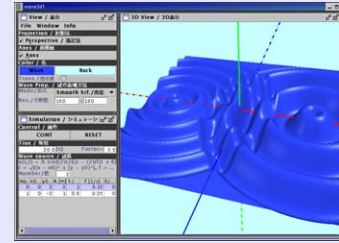
## IT3D 用グローブエミュレータ



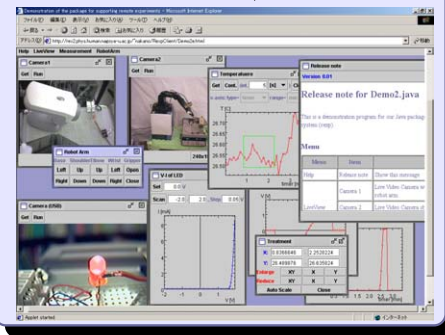
## 研究内容

- 教育用 3D/VR シミュレーションの開発
  - 主に物理学関係 Application/Applet
  - マルチプラットフォーム、多言語対応
  - リアルタイム、リアルスケール
- IT3D用グローブ入力デバイスエミュレータ開発
  - マウスだけで、VR 中で GUI 操作を実現
  - Pure Java、分散処理も可
- 自然現象の可視可システム
  - 結晶、準結晶の可視化（並進対称性なくても可）
  - 逆格子空間、ブリルアンゾーンの生成
- 教育用遠隔実験システム
  - シミュレーション、3D/VR との連携
  - Communication Java API 等標準仕様を利用
- VR テレビ会議 inVR
  - VR 空間中に異なる VR 表示を組み合わせる

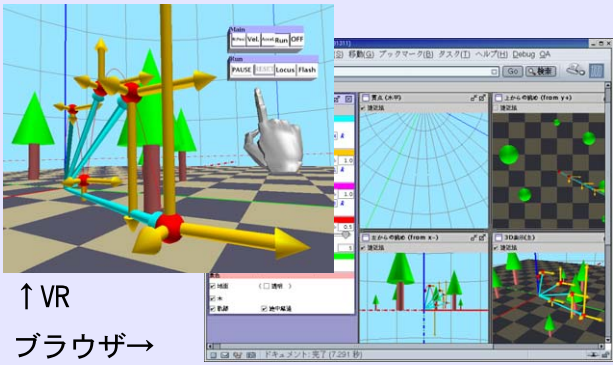
## 教育用 3D/VR シミュレーション 波の合成



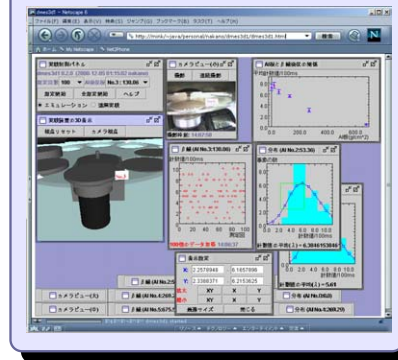
## 遠隔実験 センサ/ロボットアーム



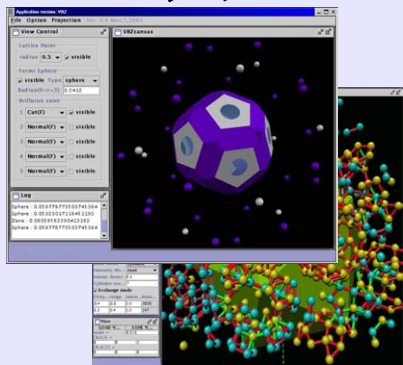
## 教育用 3D/VR シミュレーション 放物線



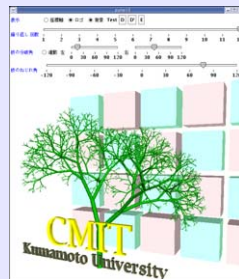
## 遠隔実験 (3D) 放射線



## 自然現象の可視化 結晶/準結晶/ブリルアン ゾーン



## 教育用 3D/VR シミュレーション フラクタル



## VR テレビ会議 in VR

