

没入型バーチャルリアリティ装置 CompleXcopeについて

基礎物理シミュレーション研究系

大谷寛明

バーチャルリアリティとは

- バーチャル
 - 実体を伴わないさま. 仮想的. 擬似的. (広辞苑第5版)
- バーチャルリアリティ
 - 仮想現実, コンピュータを用いて人工的な環境を作り出し, あたかもそこにいるかのように感じさせること. (広辞苑第5版)
- Virtual
 - (表面的にはまたは名目上はそうではないが) 事実上の, 実質上の, 実際(上)の ; 仮想の, バーチャルな ; . . . 〈古〉実効のある (リーダーズ英和辞典)
- Virtual
 - Existing in essence or effect though not in actual fact or form (The American Heritage Dictionary)
 - みかけや形は原物そのものではないが, 本質的あるいは効果としては現実であり原物であること

本質的あるいは効果としては現実?

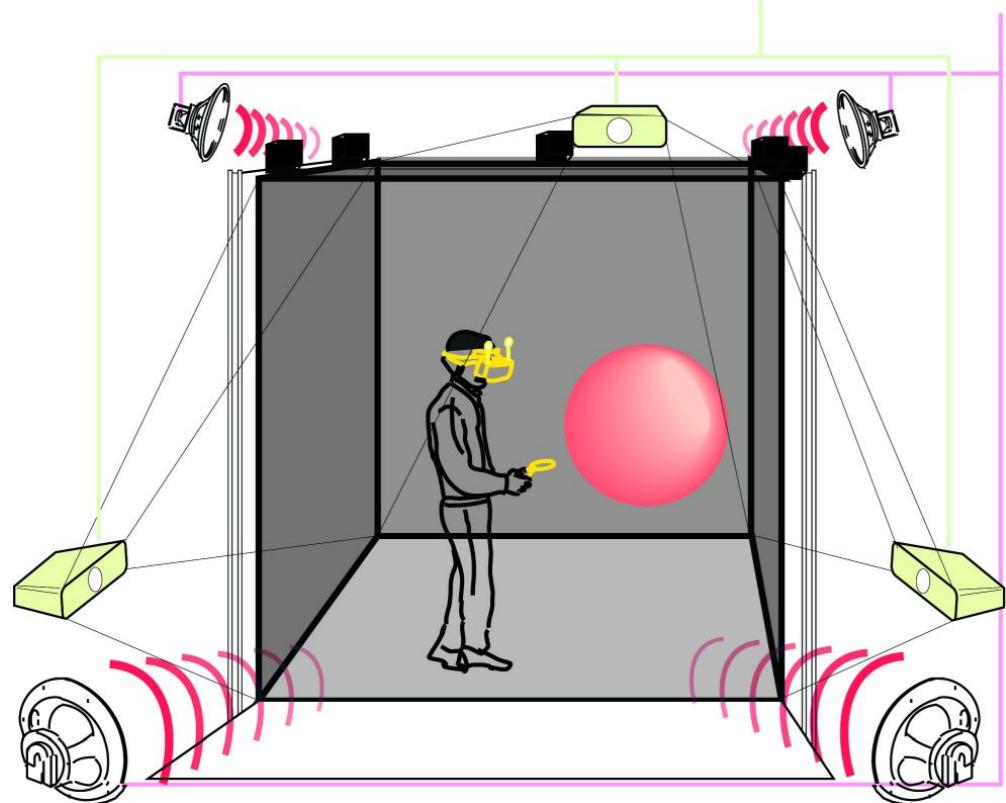
例: 光の三原色→ディスプレイ

現実世界の実質的で本質的な部分をユーザに与える
理論・技術. ⇒バーチャルリアリティ研究・技術

Complexcopeと科学的可視化

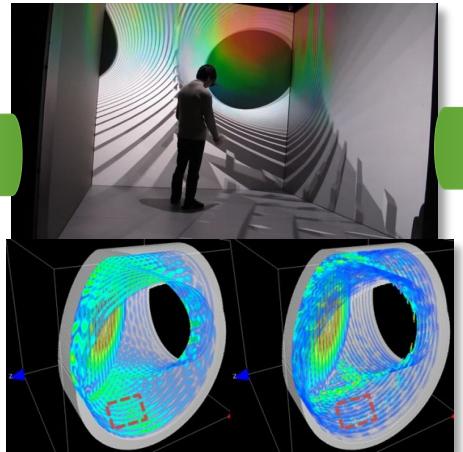
CAVE型VR装置

- 1996年 イリノイ大学で開発
- 1997年 NIFSに導入
 - 科学的可視化が目的
 - JAMSTEC、神戸大、埼玉工科大、兵庫県立大、東海大、某自動車メーカー
- VRの3要素
 - Presence：立体視
 - Interaction：トラッキング
 - Autonomy：プログラム
- 大きなスクリーン→Immersivity
- 立体音響

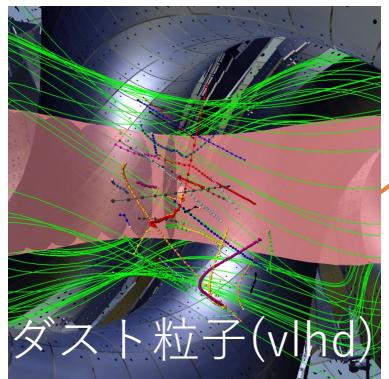


科学的可視化
科学技術系データが対象
(物理計算、医療画像、分子、・・・)
物理空間

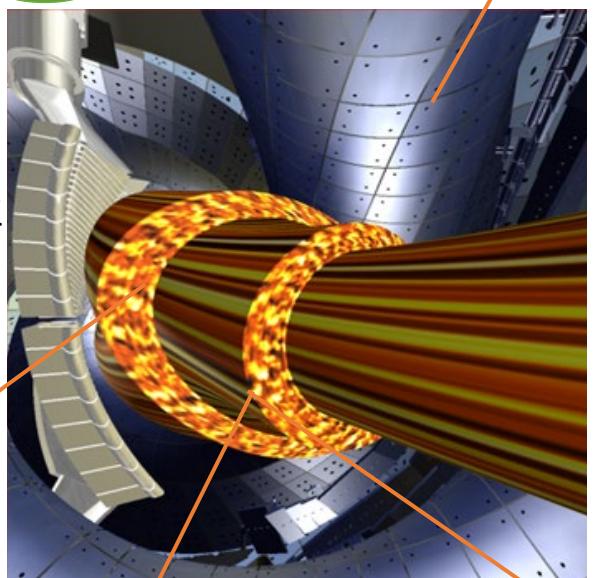
科学的可視化とCompleXcope



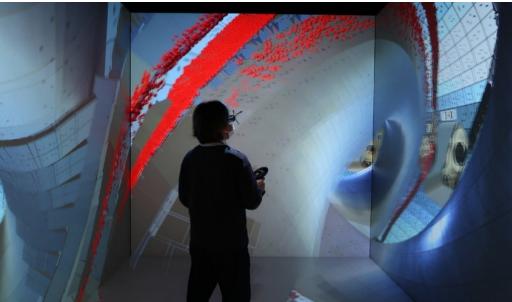
導波管内の電磁場の伝搬と
導波管内表面の渦電流



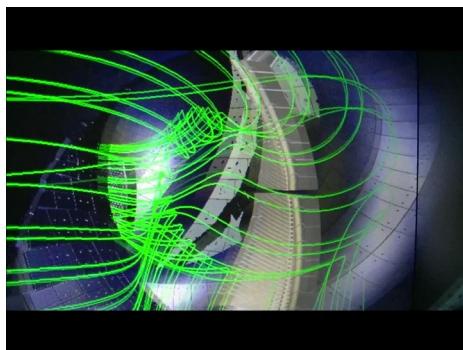
プラズマ(VISMO)



プラズマ
(VFIVE + アニメ)

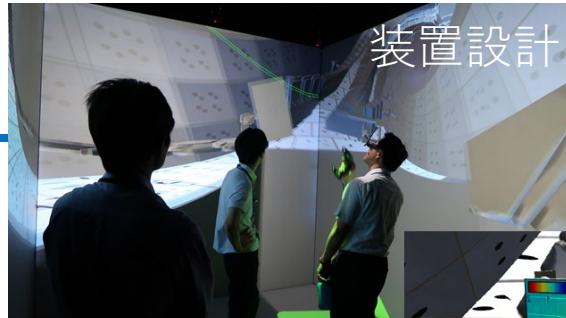


トリトンとプラズマ
対向壁の衝突

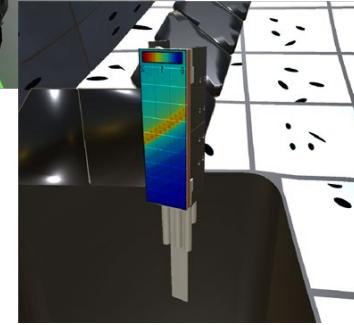


聴覚の活用

高分子の構造相転移
高分子の折り畳みを
MDシミュレーション
折り畳み具合を音で
表現



装置設計

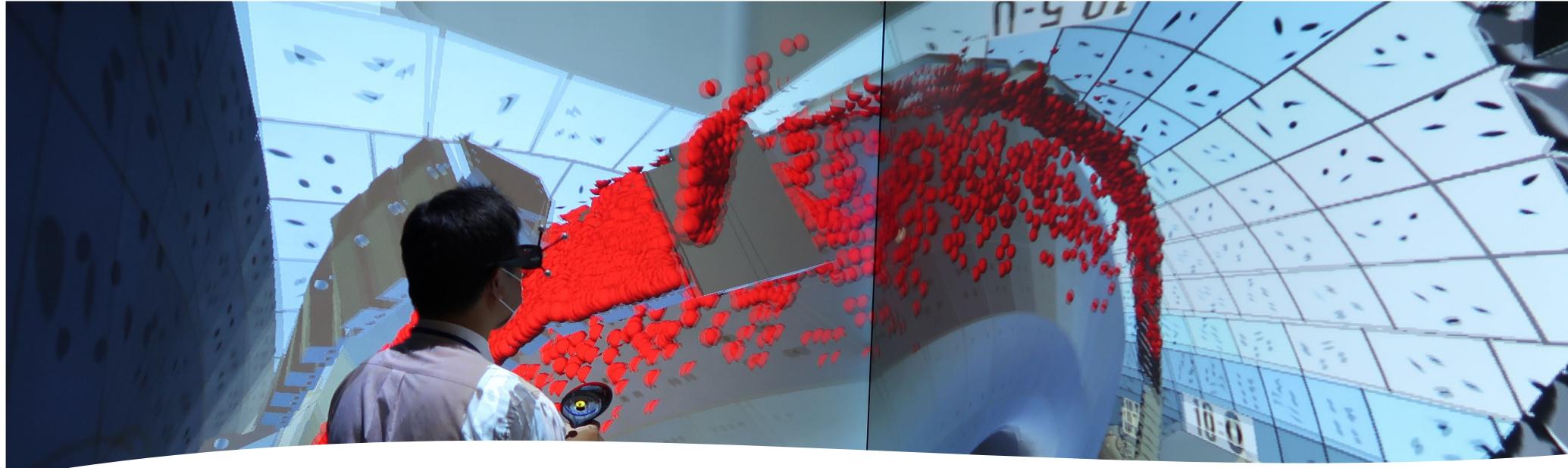


LHD周り(Unity)



炉工学 (中部大、青学大)

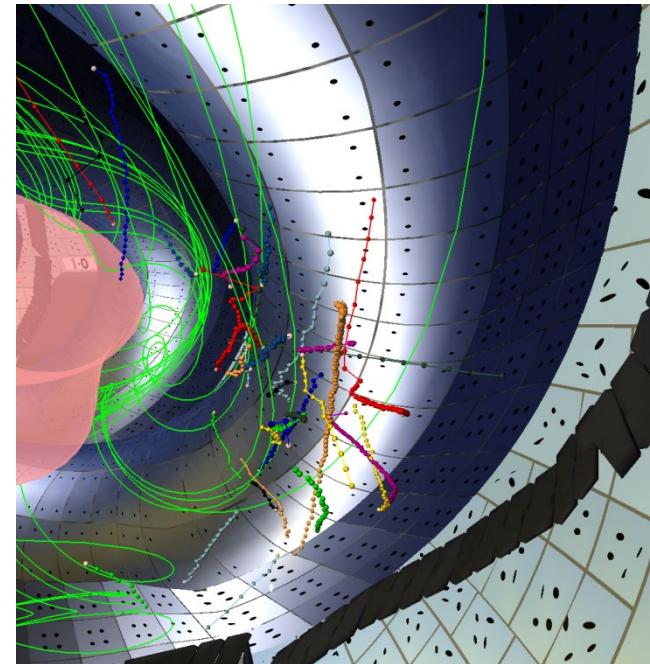
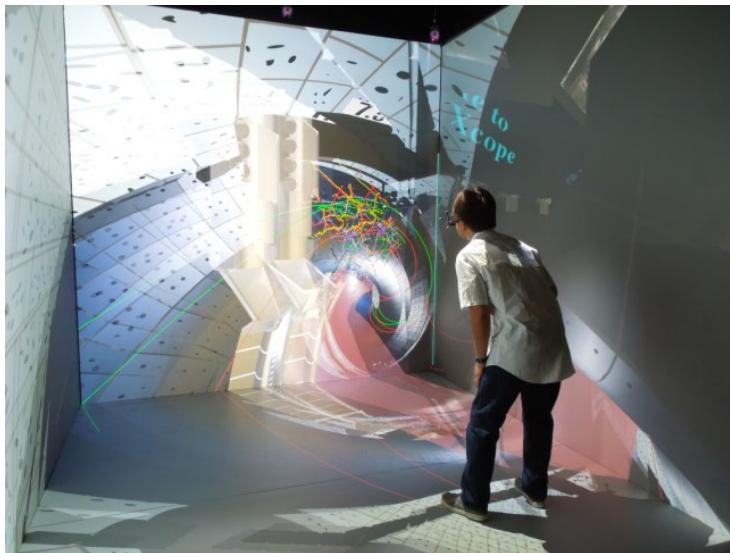
可視化駆動型解析の研究例 1 (気づきを与える可視化表現法)



プラズマ対向壁上の高速トリトン衝突点と真空容器・ダイバータ板とのVR可視化

- トリトン衝突点を実験的に確かめるために、材料試料をプラズマ対向壁上に設置して、実験後に取り出し残留トリチウムを分析する。
- 分析のために適切な位置に試料を設置する必要がある。
- 計算で得られている衝突点分布の可視化
- 衝突点の球表示+真空容器内部及びダイバータ板のCADデータとのハイブリッド表示
- この試料設置位置決定に、重要な役割を果たした

可視化駆動型解析の研究例 2 (気づきを与える可視化表現法)



ダスト粒子軌道の実験データと真空容器CADデータ、磁力線との可視化

- 高速ステレオカメラで計測されたダスト粒子軌道を表示
 - 平衡LHDプラズマでの磁力線を表示
 - LHD真空容器内の機器を表示
-
- 総研大の理工学基礎演習IIIデータ画像処理演習

可視化から可知化へ (UT-19: 多様なプラズマ現象の可知化探求)

- ビッグデータ
 - 膨大なデータ、複合的データ（多次元、時系列、複数データの統合）、不確実なデータ（誤差、欠損）
 - プラズマは多種多様なデータの宝庫
- 科学的可視化 + 情報可視化
 - 科学的可視化：科学技術系データが対象（物理計算、医療画像、分子、・・・）、物理空間
 - 情報可視化：科学に限らず一般的データ（金融、流行分析、セキュリティー）、おもに論理空間
- Visual analytics
 - 情報の描画とともに、データ分析・対話操作・視覚認知などと組み合わせ、可視化技術を中心に添えた総合的な視覚的情報分析手法
- Immersive visualization
 - 科学的可視化とVR、科学的可視化とAR、情報可視化とVR・AR
- Immersive analytics
 - 視覚のほかに、聴覚、触覚、嗅覚をも使った多感覚型情報伝達・分析
 - 対話操作、協調的分析、データの中にユーザ自身を没入させる

CAVE型VR装置の今後 HMDへ？

- CAVE型VR装置Complexcope
 - Immersive analytics
 - 視覚のほかに、聴覚、触覚、嗅覚（多感覚型）をも使った情報伝達・分析
 - 対話操作、協調的分析、データの中にユーザ自身を没入させる
- ヘッドマウントディスプレイ（HMD）
 - VR、AR、MR→XR
- 触覚デバイス

CompleXcopeの予算

- PCクラスター 5年
- Linux 5年
- プロジェクタ 7年？
- トラッキング装置 7年？
- 立体音響システム
- 液晶眼鏡 + エミッター
- スイッチャー
- ソフトウェアの年間保守・サブスクリプション