

3次元没入型地質構造可視化システムの構築

下野祐典*・高市和義（伊藤忠テクノソリューションズ(株)）

・棚橋学（(独)産業技術総合研究所）

Construction of 3 dimensional geological VR System

Yusuke Shimono , Kazuyoshi Takaichi (CTC), Manabu Tanahashi(AIST)

Abstract

It is important to visualize the earth science information such as geological and geophysical data. When these data are visualized appropriately, we can easily and precisely analyze and interpret geology, and also may notice new information which could not see with the conventional analysis tools.

The technology of visualization is in progress every year in connection with the information technology advancement. “Virtual Reality (VR)” is no longer a special technology. AIST introduces a latest 3 dimensional geological VR system in 2007. In this paper we report the outline and some case studies of this geological VR system.

1. はじめに

海洋石油開発をはじめとする資源開発において、調査によって取得された地質情報、地球物理情報から地下構造を精確に理解し、地質学的現象に深く関わる地下資源ポテンシャルの評価を行うためには、取得された地球科学情報を統合管理し、さらにはそれらの情報の高度な可視化を行う必要がある。

2007年度、産総研では3次元可視化VRシステムの最先端である3チャンネルアクティブステレオプロジェクター及びスクリーン（HoloStage）を導入し、様々な地質情報を没入感のある3次元画像として表示するシステムの構築をしたので報告する。

2. 地球情報の可視化の重要性

資源開発分野に限らず、情報の「可視化」はその情報の性質を精確に把握するためには必要不可欠な技術である。一般的に、観

測情報一つ一つは数値情報で把握することは可能であるが、分布の傾向や情報の特性を把握するためには統計学的な数値を見るだけではなく、グラフ化することにより統計学的な数値だけでは気がつかなかった情報を把握することが可能になる。地球科学に関する観測情報も同様である。地形データを例にとると、各地点の高度(深度)を数値的に把握するよりも、コンター図や地形による陰影図などを作成し可視化することで簡単に、かつ精確にその地形を把握することが可能になる。

情報の可視化を行う上で、計算機(コンピュータ)の存在は大変重要である。コンピュータの処理能力が向上するにつれ、かつて不可能であった可視化手法が可能となり、それにより今まで理解することができなかった情報を簡単に把握することができるようになってきた。例を挙げると、かつて観

測情報を元に人間が手作業で行ってきたコンター図作成をコンピュータで行うようになったことで、時間を要したコンター図作成の時間を大幅に削減出来るだけでなく、作成する人によって生じる曖昧さを無くすることができた。さらにコンピュータに補間処理をさせることにより、手動では表現できなかった詳細な地形情報を簡単に把握できるようになった。

現在ではコンピュータのグラフィック処理能力も大幅に向上し、3次元的な表現も容易に可能になった。3次元で可視化できるようになったことで今まで難しかった、空間的な配置の把握や起伏情報などのより正確な把握が可能となった。

さらには、4次元(3次元空間+時間経過)での可視化やより現実に近い仮想現実(バーチャリアリティ、VR)的3次元表示など可視化手法の幅は広がり、それに伴い情報の把握も以前よりも容易になり、かつては理解できなかった情報を読み取ることができるようになってきている。

3. システム構成

2007年度に産総研が導入した、可視化システムは、最新の3次元没入型VRシステムを取り入れた国内初のシステムである。その構成概要を図-1に示す。

3次元没入型VR表示が可能なのはChristie Digital社のマルチウォール3次元映像投影システム「HoloStage」を用いて構成されたシステムである。HoloStageはCAVE型VRシステムの持つ深い没入感と、PowerWall型VRが持つ、多人数での同時VRレビュー性能、高い汎用性という両者の長所を併せ持つシステムである。

コンピュータとしては没入型可視化用に調整したSGI社のAsterism(OS: Windows XP 64bit版)を用いるが、利用するアプリケーション(Landmark社GeoProbeなど)によっては、Linux機に切り替えて表示することも可能である。

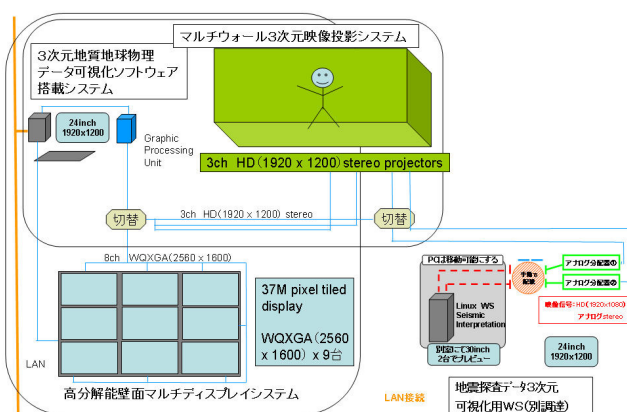


図-1. 3次元没入型可視化システムおよび高分解能壁面マルチディスプレイシステム構成概要図

HoloStageに没入型3次元データを表示するアプリケーションとしては、vGeo(VRCO社)や、eGeoVR(CTC社)などを用いる。

vGeoは地球科学情報を3次元表示する場合に適したアプリケーションで、netCDFやGeoTIFFデータといった一般的なフォーマットのデータを使って表示用のデータセットを作成することができ、表示時に簡単に没入型3D表示用データに変換して出力することが可能である。

eGeoVRは後述のデータ管理アプリケーションeGeoDB内で使用される3次元可視化アプリケーションである。eGeoVRではeGeoDBに登録されているデータを簡単に3次元表示することができ、表示しているデータからvGeo用のデータセットを作成することも可能である。

本システムでは高分解能壁面マルチディスプレイシステムと切り替えて使用することも可能である。高分解能（7680×4800＝3686万画素）であるため、高精細の2次元画像をフルサイズのまま表示することが可能であるほか、複数のシミュレーションデータや解析データなどを並べて表示させ、比較を行うという利用も可能である。

本可視化システムで取り扱うデータはeGeoDB（CTC社）を用いて管理する。没入型3次元可視化システム、高分解能マルチシステム共に同じデータベースを利用するので一方のシステムで行った作業をもう一方のシステムで引き続き利用することが可能である。また、簡易データ管理・表示機能を持ったWebGISツールeGeoMapにより、Webブラウザから簡単にデータの検索を行うことができる。

各システムのスペックを表1～4に示す。

4. まとめ

今回の報告では、最新の地球科学情報3次元没入型可視化システムの導入事例を紹介した。本システムで解釈を行うデータについては現在整理中であり、次回以降の学会で本システムを利用した解釈事例などを報告したい。

また、今回の学会では本誌システムで使われているHoloStageの簡易版「HoloStage mini」を参考出品する予定である。会場では最先端の可視化システムに是非触れていただきたい。

表－1. アクティブ立体視対応プロジェクタ

項目	概要
機種	Christie Digital 社 MirageHD3
種類	液晶シャッター方式 立体 DLP プロジェクタ
使用台数	3 台
解像度	1920×1080
輝度	2800ANSI ルーメン
色再現性	10 億 7000 万色
外寸	660×566×313mm
本体重量	34kg
消費電力	最大 879W

表－2. 投影ストラクチャ

項目	概要
機種	Christie Digital 社 HoloStage
外寸	3556×2000×2000mm(スクリーン部) ・ 3556×2000mm(正面、床面) ・ 2000×2000mm(側面) 5623×4342×3820mm(システム全体)

表－3. 高解像度マルチディスプレイ

項目	概要
機種	HP LP3065
種類	30 インチワイド アクティブマトリックス TFT
使用台数	9 台 (3×3)
解像度	WQXGA (2560×1600) (/1 台) 7680×4800 (全体)
コントラスト比	1000:1
表示色	1670 万色

表－4. Asterism(表示用ワークステーション)

項目	概要
機種	SGI 社 Asterism Deskside
CPU	AMD Opteron 2220SE (2.8GHz) ×2
Memory	16GB
HDD	1.25TB
内蔵グラフィック	NVIDIA 社 Quadro FX 4500
外部グラフィック	NVIDIA 社 Quadro Plex 1000 Model III
OS	Microsoft Windows XP x64 Edition (日本語版)
データ管理ソフト	CTC 社 eGeoDB
可視化ソフト	VARCO 社 vGeo CTC 社 eGeoVR(eGeoDB)



写真-1. 3次元可視化システム「HoloStage」

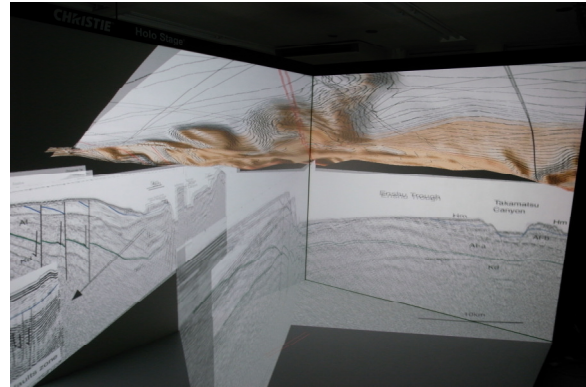


写真-4. データ表示例(2) (HoloStage/vGeo)



写真-2. プロジェクタ「MirageHD3」

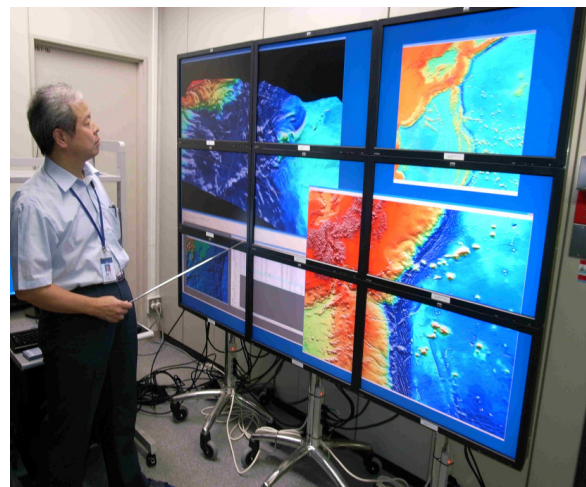


写真-4. データ表示例(3) (高解像度ディスプレイ)



写真-3. データ表示例(1) (HoloStage/vGeo)

参考文献

荒井晃作(2005): 海洋地質図 65(CD) 20 万分の 1 図幅 遠州灘海底地質図説明書.

Midttun, M., Helland, R., Finnstrom, E., 2000, Virtual reality –adding value to exploration and production, The Leading Edge, May 2000, p.538-544.

Hanley, S., 1999, Analyzing real data in a virtual world, The Leading Edge, June 1999, p.710-712.

Widmaire, M., Lima, J., Veggeland, T., Brittan, J., 2001, Using virtual reality for quality control and interpretation of 4-D reservoir characterization and AVO analysis, The Leading Edge, December 2001, p.1401-1405.