

掘削コア試料の X 線 CT データ 3 次元イメージングサービス 3-dimensional imaging service of X ray CT scan data obtained from deep-sea core sample

久光 敏夫^{1*}, 山際伸一², 西山崇明³, 和田耕一²

HISAMITSU, Toshio^{1*}, Shinichi Yamagiwa², Takaaki Nishiyama³, Koichi Wada²

¹ (独) 海洋研究開発機構 高知コア研究所, ² 筑波大学大学院システム情報系, ³ 筑波大学システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻

¹Kochi Institute for Core Sample Research, ²Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba, ³Dept. of Computer Science, Graduate School of Systems and Information Engineering, Univ. of Tsukuba

海底から得られる柱状コア試料を用いた研究において、半割前に X 線 CT スキャンを施し内部構造を可視化する機会が多くなりつつある。得られたデジタルデータを特殊なソフトウェアにより再構築することで、3次元のバーチャルなコア試料画像を得ることが可能だ。実際の試料は半割もしくは押し出された後に、個別試料の採取などにより物理的な破壊が進む。半面、デジタルデータはユーザーが好む部位を切り出す操作が自由にできるうえ、オリジナルデータの欠損がない限り何度でもやり直しが可能だ。加えて、僅かな CT 値変化をデータ処理により強調し、微細な内部構造の発見や研究応用が始まっている。統合国際深海掘削 (IODP) では、船上に設置された高精度 X 線 CT 機器によるコア試料のスキャンがスタンダード計測に加えられている。

データは DICOM (Digital Image and Communication in Medicine) という、やや特殊な形式が用いられる。これは、X 線 CT や MRI といったスキャナーが医療用に開発されたものであることに起因する。撮影設定や表示規格、患者データなど細かい情報を同時に格納する特殊な構造を持つ。そのためデータは機器本体の特性や処理方法に依存する傾向が強く、他機器とのデータ互換性に劣る。地質試料のデータを読み取るために同じハードウェアを購入することは現実的ではないため、DICOM ビューワーという読み取りソフトを用いることになる。ビューワーは PC 上で DICOM データの画像再構築が容易に行える利点があるが、高精度描画にはマシンスペックがネックになることがある。また、一つのコアセクション試料の画像ファイルは数十~数百 MB と巨大なことも問題である。一つのサイトにおける掘削コア全データ容量は、試料リカバリーが高く本数が多い場合には数 TB にもなってしまう。このため、研究者は予め他の分析結果やプレビュー画像から興味のあるセクションを選択し、最小限のデータ量と時間を充てるよう工夫が求められる。

船上等において得られた膨大なデータを、端末のスペックに寄らず簡便に閲覧することはできないのだろうか? プレビューよりも一歩進んだ、3次元画像の高速描画が可能となることで、ユーザーに負担となる金銭的、時間的制約は大きく解消できるだろう。本研究では、データおよび描画演算処理を配信側で行い、ユーザーからのリクエストに応じたインタラクティブな画像配信モデルを模索する。演算には高スペックの GPU を使い、ユーザー側は専用のブラウザアプリケーションを利用する。配信される画像は3次元画像のスナップショットとなり、一般的なディスプレイ上では DICOM ビューワーで構築した画像と大差はないものとする。また、軽量データ通信や演算方法を工夫することで携帯可能なタブレットなどの端末からアクセスできるようなイメージングサービスを目標とする。

キーワード: コア試料, X 線 CT 画像, 3 次元画像, バーチャルコア, DICOM 形式, クラウド

Keywords: core sample, X-ray CT image, 3-dimensional graphic, virtual core, DICOM format, cloud