

# 1 B-1 三次元医用画像における対話型加工技術の開発

長尾ちぐさ, 佐野耕一, 関口博之, 加藤千昭, 鈴木隆一  
 (株)日立製作所システム開発研究所

## 1. はじめに

近年、MRI装置やコンピュータの進歩によって、身体のMRI三次元データが容易に得られ、短時間にデータを処理することが可能となってきた。三次元データを用いることにより、患部の形状や三次元的な位置をより正確に把握ことができる。さらに、患部と血管や他の組織との空間的に複雑な位置関係を表すこともでき、より高度な画像診断、さらには手術計画の立案が期待される。このような背景のもとで、三次元画像診断の支援を目的とした医用三次元画像処理のプロトシステムの開発を進めている。今回は、本システムの特徴である三次元イレーサ機能について報告する。

## 2. システム構成

本システムは2050G/ET(日立製WS, 7MIPS)とIP(日立メディコ製イメージプロセッサ, 16MIPS\*3)をイーサネット\*で接続した構成をとっている(図1)。IPは主に三次元画像処理と表示を行い、2050Gは、主にユーザが操作を指示するマンマシンインタフェースの処理を行う。2050Gはイーサネットを通じて、IPと高速に処理の命令や2次元画像データを転送しあう。3次元データは、転送に時間がかかるため、それぞれ独立してメモリ上にもたせている。本システムは

- (1) 回転表示
- (2) 任意切断面表示
- (3) 抽出
- (4) 合成
- (5) 三次元イレーサ

などの機能から構成されておりそれぞれの機能はすべて対話的にほぼリアルタイムの画像処理が可能である。

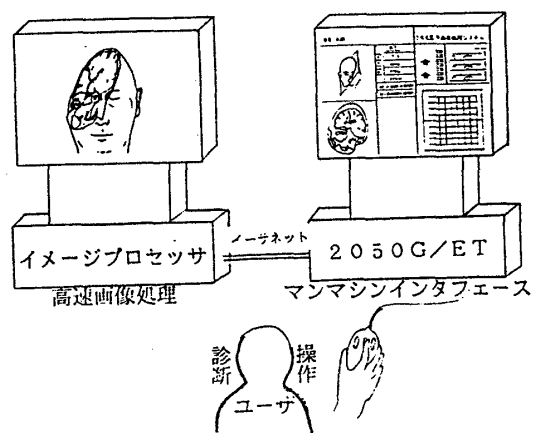


図1 システムの構成

## 3. 三次元イレーサ

### 3.1 機能

三次元イレーサ機能は、三次元画像データに対し部分領域を対話的に加工する機能であり、三次元データの投影画像をマウスで消しゴムのようによこすことによって手前のデータを一定の深さで消し、その深さにおける内部構造を表示するものである。この機能により、皮膚表面を基準面として一定の厚みで削り取った

The development of interactive shape modification technique in 3D imaging  
 Chigusa NAGAO, Koichi SANO, Hiroyuki SEKIGUCHI, Chiaki KATO, Ryuichi SUZUKI  
 Systems Development Laboratory, HITACHI, Ltd

\*イーサネットは富士ゼロックス社の登録商標である。

部分を容易に観察できるようになり、例えば図2に示すように頭部における脳室の表示などを簡単な操作で行えるようになる。ここで三次元投影方法は、複雑な内部臓器の構造を自然に表示することのできるボリュームレンダリング手法を用いている。ボリュームレンダリングは、三次元画像データに光線を投射し、光線上のボクセル濃度を投影面側からいくつかに累積し、その累積値を投影面上の濃度値とする三次元画像表示技術である。イレーサ機能は、データを実際に除去するのではなく、ボリュームレンダリングの累積の開始点を、変化させることによって実現しており、該当する視線上の計算より、応答性を高めている。

また、基準面をディスプレイ平面に平行にとることにより、いわゆるドリル機能を実現できる。イレーサ機能とドリル機能の違いを図3に示す。これによって見たいところを集中的に微調整しながら見ることができる。

### 3. 2 奥行き情報提示方法

図2のような投影像の濃度情報だけから、データの奥行きや内部の組織を把握することは難しい。直感的な把握を支援するために、加工後の三次元データの等高線画像や断面画像(図4)の表示を同時に行う方法をとった。等高線はディスプレイ平面に平行な平面からの距離に応じた色で表示する。また、断面画像は加工を施した個所に色付け表示している。ユーザはこれらの画像から正確な情報を把握出来るとともに、必要があれば、これらの画像上で加工処理を行うことも出来るようにした。図4 加工データの断面画像

### 3. 3 適用結果

日立中磁場MRI装置MRH-500で計測した128°の三次元頭部MRIデータに本手法を適用し、三次元イレーサ処理を行ったところ、観察したい内部臓器を実際に目で前後関係を確認し、対話的に修正しながら表示することができた。このように三次元的な位置関係を対話的に把握できることは、診断や手術計画の段階で、極めて有効な支援機能と考えられる。

### 4. まとめ

三次元画像診断支援に有効な三次元イレーサ機能を開発した。今後さらに新しい三次元部分加工機能を開発し、手術計画支援システムへ展開していく予定である。

#### [参考文献]

(1) 関口、佐野、横山：ボリュームレンダリングに適した臓器セグメンテーション手法の提案 医用画像学会第9回大会特集号：8：233-234

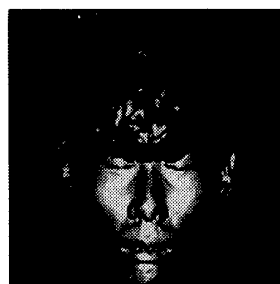


図2 三次元イレーサ使用例

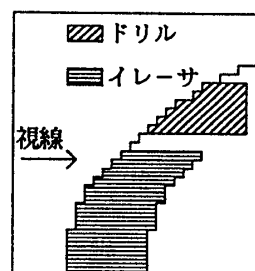
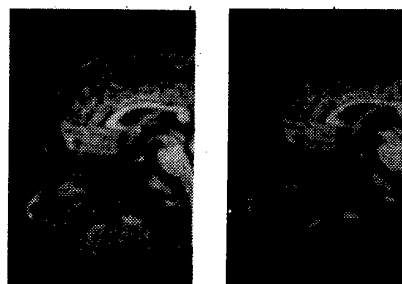


図3 イレーサ,ドリル側面図



(加工前) (加工後)

図4 加工データの断面画像