

# サーバー・クライアント型三次元画像処理システム

放射線科部長 添田 博康

1972年のHounsfieldらによるCTの開発以来CTの技術の進歩には目覚ましいものがあります。特に1999年の4列multidetectorrowCT (MDCT) の登場により、撮影時間の短縮化、ボリュームデータの収集による血行動態の把握、精細な矢状断像、冠状断像での病変評価を可能にし、CT検査は異なる様相を呈してきました。近年では64列MDCTが標準となり、さらなる短時間での高精細なボリュームデータの取得が可能となったことから、より高精細な三次元再構成画像が作成可能となり、病変の質的診断や進展範囲をより詳細に検討することが可能となりました。三次元画像を作成することにより、立体的な臓器や病変の位置関係の把握が表示可能となり、診断のみならず術前の検討や手術などのナビゲーションに使用されています。

## サーバー・クライアント型三次元画像処理システム

三次元画像処理を行うのはCT本体のみでは困難であり、専用のワークステーションが必要となります。このためCT本体の性能だけでなく、ワークステーションも重要な医療機器として位置づけられています。以前はCTに接続したワークステーションを医師や診療放射線技師が操作を行い、画像を作成しフィルムに焼き付けていましたが、ネットワークを利用し、複数の端末での画像処理を可能とする機器も登場してきました。これまでは放射線部やいくつかの診療科に端末を配置し接続する事例が一般的でしたが、近年では多くの端末に接続可能となってきました。当院のような電子カルテシステムにこのシステムを導入すれば、診察室・病棟・カンファレンスルーム・医局などで、どこでも同じような画像処理が可能となり、診察やカンファレンスでリアルタイムに画像の作成・閲覧ができます。別の端末で作成した三次元画像を、別の端末で参照し、さらに処理を加えることも可能です。また、誰が操作しても比較的簡単な手順で同じ結果が得られる高い再現性も可能となってきています。

以下に、代表的な三次元画像処理をご紹介します。

## 肝臓解析

肝臓切除術の切除部位の検討、生体肝移植における肝移植領域の検討などのためには、全肝容積計算・残肝容積計算や肝臓内の各組織の抽出作業が必要になります。肝臓の形状は患者によって千差万別なため、このような手術シミュレーションを行うためには、マニュアルでの作業が以前は行われていました。しかし最近の三次元画像処理システムでは画像認識技術を応用し、肝臓の特徴的な形状情報を学習し、これら形状の個人差を吸収した抽出方法が利用されており、ワンクリックで肝臓領域を抽出することができます。また肝臓内部に存在する、動脈、静脈、門脈といった血管の抽出に関しても、自動でその血管を追跡、認識することにより、容易にその血管情報を抽出することができます。血管の構造、走行を把握し

やすい画像として、サーフェス表示をすることが可能であり、これにより複雑に絡み合う血管の把握ができ、手術のシミュレーションとして役立てることができます(図1)。

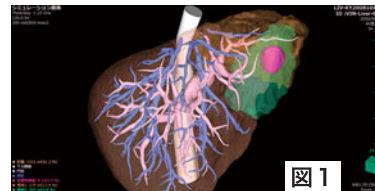


図1

## 心臓解析



図2

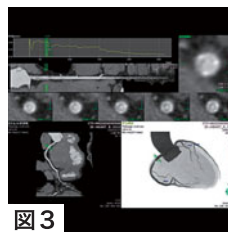


図3

冠動脈CTの画像解析においても、ワンクリックで心臓抽出が可能であり、撮影条件や造影剤の濃度に左右されることなく冠動脈の抽出ができ、即座に観察することができます(図2、3)。画像認識技術の応用により、冠動脈を自動で認識し、血管名を自動でつけるラベリング機能も実現されています。また、他のモダリティとの比較をしやすいための画像作成も可能です。代表的なものとしては、CTとMR、CTとSPECTの合成画像があります。心臓の冠動脈の形態と機能の評価が同時に可視化することができるため、より診断の助けになる画像の提供ができます(図4)。

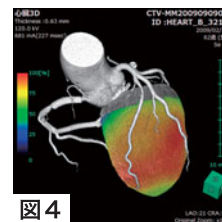


図4



図5

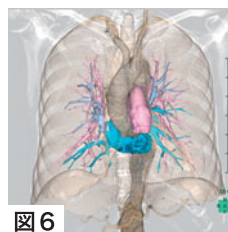


図6



図7

他にも、画像認識技術を使用し、骨頭抽出(図5)、肺抽出(図6)、下肢動脈(図7)のような特定の部位を抽出する技術が様々な応用されています。ワンクリックで非常に高精度に画像を得ることができ、従来よりも早い時間で3D作成が可能となりました。

このように三次元画像処理システムの進歩により、ワンクリックで高度で複雑な画像処理が可能となりましたが、自動処理技術は完璧ではなく、人手による追加の処理が必要となることも少なくなく、現在の技術の限界といえます。しかしながら今後の進歩により、さらに簡単に正確な画像処理が可能となると期待されます。