

研究タイトル：

画像解析を用いた医療支援システムの開発

氏名： 小林康浩 / KOBAYASHI Yasuhiro E-mail: y-kobayashi@oyama-ct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(情報科学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会, 計測自動制御学会, IEEE

キーワード： 3次元画像処理, 画像認識, コンピュータ支援手術計画, コンピュータビジョン

技術相談

提供可能技術：

- ・医療画像解析に関するご相談
- ・画像認識に関するご相談
- ・ものづくり教室の企画



研究内容： 肝臓外科手術における部分切除領域推定

肝臓外科手術の手術計画では、CT/MRI 画像を用いて臓器・腫瘍の形状や大きさを確認し、実際に手術で切除する領域を推定する。特に部分切除を行う場合は、腫瘍からある程度余裕を持たせた領域を切除することが一般的であり、切除領域は医師の裁量に任されていた。そのため、支配領域と呼ばれる腫瘍に栄養を与えている血管を含んだ領域を完全に切り取れないことがあり、再発のリスクが高くなる可能性があった。図 1 は腫瘍と支配領域の位置関係を示しており、破線で囲まれた領域が支配領域である。

本研究の目的は、最適解として支配領域を包含し切除体積が最小となる切除面を求めることである。図 2 に示すように、切除曲面を楕円放物面として最適な曲面形状を探索により求める。切除曲面のモデルである楕円放物面は軸の傾き 3 個、平行移動 3 個、焦点距離 2 個の計 8 個のパラメータで表現できる。現実的な精度で探索を行う場合、これらパラメータの組み合わせは膨大であり全探索には膨大な時間を必要とする。探索処理は大きく「判定処理」と「切除体積計算処理」に分けられており、本研究では凸包処理と切除体積計算する領域を限定することで探索時間の短縮を図っている。探索によって得られた切除領域を図 3 に示す。

探索時間の削減については二つのアプローチを行っている。一つが CPU や GPU を用いたマルチスレッド処理である。探索処理では、平行移動や回転などの座標変換や大小比較などの計算を繰り返し行う必要がある。これらの単調計算はデータの依存関係を考慮すれば並列に処理することが可能である。データの独立性を考慮した場合、マルチスレッド処理を適用する方法は複数考えられる。現在はマルチスレッド処理の割り当て方法について、複数の手法を提案し評価を行っている。その結果、シングルスレッドでの最適解と同じ解を得ながら、スレッド数に応じた探索時間の削減が可能であることを確認できた。

もう一つのアプローチが、肝臓領域と支配領域の形状・位置関係を考慮して効率的に切除領域を推定する手法である。初期解として形状・位置関係を考慮した暫定解を求めたうえで、パラメータを微小変化させよりよい結果となる解を探索する。すべてのパラメータの組合せを探索しないため、短時間で妥当解を求めることができる。

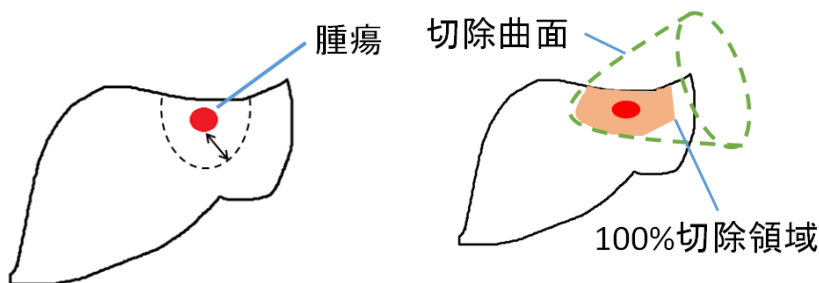


図 1 腫瘍と支配領域の関係

図 2 楕円放物面を用いた切除

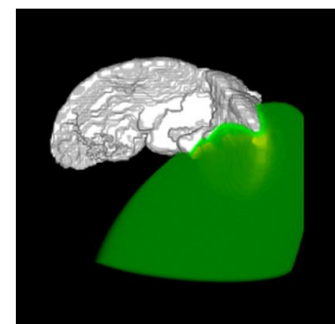


図 3 探索により得られた切除領域

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)
