

10 各種RI動態解析へのHilbert(ヒルベルト)変換の応用

(第一報) 心プールにおける瞬時位相の解析

村瀬研也, 安原美文, 望月輝一, 伊東久雄,
最上博, 仁井田りち, 山本尚幸, 大谷治彦,
宮内嘉玄, 石根正博, 浜本研(愛媛大 放)

各種RI動態解析へのHilbert(ヒルベルト)変換の応用を試み、その臨床的有用性について検討した。

Hilbert(ヒルベルト)変換の性質を用いて各ピクセル毎の時間放射能曲線から瞬時位相曲線を算出し、その値から各動態の様々なパラメータ(例えば、瞬時位相が0、最小あるいは最大になるまでの時間等)をピクセル毎に求めて画像化する手法を新しく考案したので、本法の特徴と処理結果について報告する。今回は主として、虚血性心疾患、肥大型心筋症、拡張型心筋症等を対象として、心電図同期心プール(平衡時)のデータを用いてその瞬時位相の解析を行なった。更に、左室に関心領域を設定して、その領域内での各パラメータの平均値および標準偏差を求め、各疾患について比較したが、それぞれの疾患で特徴的な結果を得た。本法は心室の局所壁運動の評価のみでなく、拡張・収縮時相の定量的な解析に有用と考えられる。

11 SPECT 心プール像を用いた心室の三次元立体表示

柏木 徹, 小泉岳夫(大阪厚生年金病院内科)
木村和文(大阪大学中央放射線部)

我々はX線CT像からコンピュータグラフィックスの手法を用いて生体内臓器の立体視システムを開発してきたが、今回SPECTにより得られた心プール断層像から心室の立体表示を試みたので報告する。

方法はin vivo標識 ^{99m}Tc -RBC 20mCiを使用し、心電図同期心プールSPECTを施行した。SPECTは180°回転32方向より一方向60秒間の楕円軌道で、一心周期を12分割してデータを収集した。データ処理装置は日立メディコHARPである。得られたデータより左室長軸に垂直な短軸断層像を作成し、心拍の各時相毎に左右心室の輪郭線を抽出、これをもとに各時相毎の心室の三次元立体モデルを作成した。表示は256×256のマトリックスでソリッドモデルとして両心室の色調をかえてカラー表示させた。さらに、一方向からみた各時相毎のソリッドモデルを連続的に表示するシネモード表示も行った。

以上の表示法の開発により心室の壁運動があらゆる方向から立体的かつ動的に観察でき、臨床上有用と考えられた。

12 Vフィルタの不動点とそのSPECT吸収体輪郭抽出への応用

渡小太郎, 小森優, 平川順名(京大医)、桑原道義(京大工)、A. B. BRILL(BNL)

八村、桑原によって提案されたVフィルタは、エッジ保存と平滑化の両特性をもつ非線形フィルタであって、RIイメージの画像処理に広く用いられている。本報告はVフィルタを繰り返し適用した場合に得られる不動点画像の性質を明らかにしたものである。通常の線形フィルタを繰り返し適用すると直流成分のみから成る完全な平滑化か、あるいは無限大成分の出現に至る。一方Vフィルタでは区分的定数関数あるいは階段状関数の不動点が導かれる。即ち、ある意味で完全なエッジ保存と内部領域の完全な平滑化が達成できる。

この性質を利用して、SPECT吸収補正時に必要となる吸収体輪郭を、もとの補正無しのイメージから抽出するための新しい方法を開発した。この方法は不動点Vフィルタと極座標変換、およびエッジ追跡アルゴリズムを組み合わせたものである。ファントムを用いた実験では、比較的S/N比の悪いイメージに対しても適切な吸収体輪郭を抽出することができた。

13 McClellan変換法に基づくRI画像のデジタルフィルタ処理

植村みち、大串 明、田淵秀穂(日立メディコ)

RI画像処理法として、二次元デジタルフィルタ処理が広く使用されている。二次元デジタルフィルタには、雑音軽減に使用される低域通過形フィルタ、ボケ補正や辺縁強調に使用される高域強調形フィルタなどがある。これらのフィルタ処理は、主に周波数領域で行われ、FFT(高速フーリエ変換)が利用されている。われわれはFFTを使用せずに、McClellanによって提案された計算法を試みた。その方法は、一次元フィルタから変数の変換により二次元フィルタを設計する手法に基づくが、実際には一次元フィルタの周波数応答をチェビシェフ多項式によって表し、各項の係数を用いて空間領域で計算を行うもので、項数が少ないときFFTより計算を高速化できる。この方法をRI画像の処理に使用される低域通過形のバターワース・フィルタと高域強調形のウィナー・フィルタに適用して必要な項数と計算時間について検討し、例として二三のRI画像のフィルタ処理を実施した。その結果を報告する。

参考文献 (1) T.R. Miller, et al.: J Nucl Med 24: 625-628, 1983 (2) J.H. McClellan, et al.: IEEE Trans. CAS-24: 372-378, 1977