

267 DSA画像の位置の違いによる周波数特性-パワースペクトル解析- Study of Partial Spectrum Analysis on DSA Image

兵庫医科大学病院中央放射線部

○ 梅原孝好
(Takayoshi Umehara)

坂本 清
(Kiyoshi Sakamoto)

山田英司
(Eiji Yamada)

浅井英雄
(Hideo Asai)

本多貴士
(Takashi Honda)

伊藤 博
(Hiroshi Itou)

【目的】われわれは、DSA画像の低コントラスト分解能を自作のファントムにより評価し、第25回秋期学術大会で報告した。この時、DSA画像の画質が中心部と辺縁部では異なっていることが、低コントラスト分解能に影響していた。今回、われわれは、一次元パワースペクトルを測定し、周波数特性が、DSA画像の中心部と辺縁部で異なることを示した。

【仮想ピクセルを用いたサンプリング方法】直線上のサンプリングでは、辺縁部で十分なセグメント長が得られないため、円周上でのサンプリングが必要となる。しかし、この場合、Fig.1に示すように、サンプリング間隔が一定にならないため、周波数は不定となる。この問題を解決するために用いた、デジタル値の計算方法をFig.2に示す。デジタル値は、計算により求めたピクセルの座標を中心に、ピクセルサイズに相当する4ピクセルについて、面積比の加重平均値を求め、新しい座標のデジタル値とした。この方法で求めたピクセルを仮想ピクセルと呼ぶ。

【検討項目】1. 仮想ピクセルを用いた場合、パワースペクトルの計算結果に及ぼす影響について検討するため、DSA画像の中心部において、仮想ピクセルを用いた円周上のサンプリングと斜め45度方向の直線上のサンプリングによる計算結果を比較する。2. 辺縁部4カ所の円周上のパワースペクトルを比較する。

【使用装置】DFA-100(日立メディコ社製), I.I.: TV-12HV, 撮像管: サチコン, グリッド: 8:1/8:1(cross)

【撮影条件】アクリル板厚 15cm, SID=110cm, 管電圧=70kV, I.I.サイズ=12inch, 1024matrix, グリッド前面線量は高線量を $4.44 \times 10^{-4} \text{mC/kg/frame}$, 低線量を $4.14 \times 10^{-5} \text{mC/kg/frame}$ とした。Fig.3にサンプリングした8カ所の位置と名称を示す。1枚のDSA画像より8カ所のサンプリングを行うが、1カ所について中心方向に1ピクセルずつずらせて5本のデータを抽出する。この作業を10枚のDSA画像について行い、1カ所について50本となるデータをフーリエ変換し、それぞれパワースペクトルを求めた。測定結果は50本の平均を示した。

【パワースペクトル計算に関わる係数】1. I.I.サイズ12inch, 1024matrixにおけるピクセルサイズ=0.30mm 2. FFTのセグメント長=512. 3. サンプリング間隔=0.36mm(円周上), =0.34mm(直線上). 4. 基本周波数=0.0054c/mm(円周上), =0.0057c/mm(直線上).

【結果および考察】1. 中心部ACの位置で求めた円周上データACCと直線上データALCのパワースペクトルをFig.4に示す。仮想ピクセルを用いた円周上データが0.5c/mm以上でパワースペクトルは若干低下した。中心部BCの位置でも同様の結果となった。これは、仮想ピクセルを用い、デジタル値を平均した影響が現れていると考える。しかしその差は少なく、周波数特性の検討に仮想ピクセルを用いることは問題ないと考える。2. 辺縁部4カ所のパワースペクトルをFig.5, 6に示す。高線量、低線量いずれの場合もACEが低く、DCEが高くなった。なお、BCE, CCEについては、高線量ではCCEが高く、低線量ではBCEが高くなったが、その差はわずかであった。この差は測定誤差と考える。

【まとめ】1. 仮想ピクセルを用い、DSA画像の位置の違いによる周波数特性を測定した。2. DSA画像において、周波数特性は画像の位置により異なっていた。

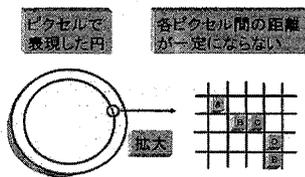


Fig.1 円周上に沿ったサンプリングの問題点

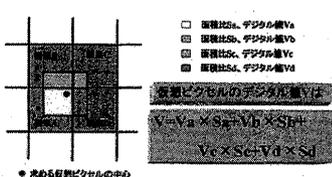


Fig.2 仮想ピクセルの計算方法

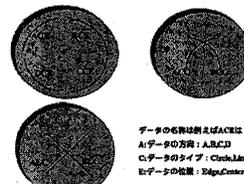


Fig.3 サンプリング位置と名称

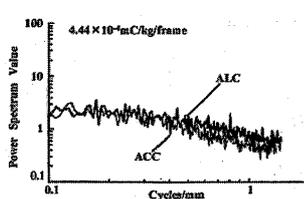


Fig.4 位置ACでの円周上データと直線上データの比較

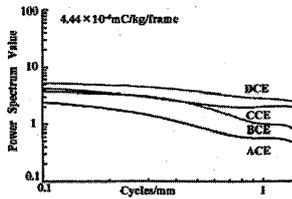


Fig.5 高線量における各辺縁部の比較

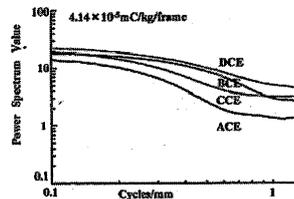


Fig.6 低線量における各辺縁部の比較