428. 空間周波数領域に於けるX線写真の画像処理 (第2報) 圧縮画像のスペクトル解析と処理

北海道大学医学部附属病院放射線部

○仲 知保

菊池 務

坪田 秀一

[Tomoyasu Tsuzuki] [Tsutomu Kikuchi] [Hidekazu Tsubota]

佐賀 和高

藤井 秀和

[Kazutaka Saga]

[Hidekazu Fujii]

【目的】 PACS運用に関して画像のデーター圧縮・復元の技術は重要である。今回、日本電気(株)が開発したDCT(Discrete Cosine Transform)法を用いたBBA(Blocking Bit-Allocation)法による圧縮画像について検討する機会を得たので、スペクトル領域に於ける解析とその画像処理について報告する。

【方法及び結果】 BBA圧縮技術のブロックダイアグラムをFig-1に示す。本法は画質維持特性と高速性及び高圧縮率が可能であると言う点で評価が高い。Fig-2に胸部写真の原画像及び1/20圧縮画像を示す。劣化の少ない高画質を維持しているが、細部を詳しく検討すると、画像全体にわたるボケとブロック像が認められる。これら画像データーをFig-3に示す方法でPersonal Computerに転送し、解析を行う。画質評価の一つの指標として、原画像と圧縮画像の差分値のヒストグラム分布と正規化平均二乗誤差(Normalized Mean Square Error)値を求めた(Fig-4)。これらは両者の変動分を客観的な数値として把握できる。さらに2次元フーリエ変換によりパワースペクトルを求め画像成分の構造的変化を調べた(Fig-5)。Fig-5.Aに見られるU軸に平行な高周波数域の上下2本の強いパワーは、CCDの入力雑音であるが、1/5圧縮画像のスペクトルではこの成分は消失している。又、圧縮率が高くなるに従い、周波数軸に平行な帯状のパワーが出現し、さらに強い振動が確認される。これらの成分は原画像にはなく圧縮時に生じた雑音にほかならない。これらが何に起因しているか、Fig-5.Dに示すサークルより外側の周波数のみで画像再構成するとFig-6の様なブロック像が確認された。

以後、Blocking Effectと呼ぶ。従って、Fig-5.Dに示す遮断周波数を持つ、Blocking Effect Reduction Filter を作成しフィルター処理を行うことにより、Blocking Effectを除去することが可能となった。尚、Filterエッジは逆フーリエ変換で振動を生じない様に考慮した。Fig-7に、補正した再構成像を示す。原画像の画像構成成分を変化させることなく、Blocking Effectが除去され読影しやすい画像となった。Fig-5.C 1/10-comp Fig-5.D 1/20-comp

【結論】 本圧縮技術の有用性を確認しその画像について評価した。劣化要因がDCT変換の係数切捨ての他に、Blocking Effect に大きく起因する事を確認した。Blocking Effect Reduction Filterにより、その補正が可能となった。本技術は高圧縮化に寄与するものと考える。

Fig-1

No-comp Fig-2 1/20-comp

Fig-3

Fig-4

以後、Blocking Effectと呼ぶ。

従って、Fig-5.Dに示す遮断周波数を持つ、Blocking Effect Reduction Filter を作成しフィルター処理を行うことにより、Blocking Effectを除去することが可能となった。尚、Filterエッジは逆フーリエ変換で振動を生じない様に考慮した。Fig-7に、補正した再構成像を示す。原画像の画像構成成分を変化させることなく、Blocking Effectが除去され読影しやすい画像となった。Fig-5.C 1/10-comp Fig-5.D 1/20-comp

【結論】 本圧縮技術の有用性を確認しその画像について評価した。劣化要因がDCT変換の係数切捨ての他に、Blocking Effect に大きく起因する事を確認した。Blocking Effect Reduction Filterにより、その補正が可能となった。本技術は高圧縮化に寄与するものと考える。

Fig-6

(処理前)

Fig-7 (処理後)