195. X線写真のMTFの測定

Determination of Modulation Transfer Function of Radiographic Screen-Film System

東京都立医療技術短期大学

細 淵 安 弘
(Yasuhiro Hosobuchi)

目的) X線写真の画質の評価を行うことは、診断にとっても重要と考えられる。その試みは多く行われている。今回、評価の中でも物理的評価の一つであるMTFを求めることについて検討した。MTFを求めるには色々な方法があるが、X線写真から直接MTFを求める事はあまり行われていないと考えられる。それが出来れば、実際上のシステムにとって有意義ではないかと考えた。そこで、それらの方法の一つであるエッジ法の考えを発展応用した方法を使った。即ちX線写真の画像内にある自然的、人工的エッジ即ち骨、血管等をエッジに相当するものとして抽出し、X線写真から直接MTFを求める方法を試みたので報告する。

方法) X線写真内のエッジに相当するものに次の仮定をおいた。(1) エッジ部の有効露光量を使用した写真乳剤の特性曲線の直線部にあること。(2) エッジ部に相当する部分の原関数は step function が成立すること。この二つを満足するエッジ部をX線写真から探す。

実際のエッジと理想のエッジを各々FFT(fast fourier transform)を行うために、無限のエッジを有限にするために窓関数であるhanning functionをかけ、それをフーリエ変換し、スペクトルを求め、各々の比をとってMTFを求める。Fig.1 は今回の実験系である。X線写真を一方はマイクロデンシトメータで走査し、MV-4000 で処理し、他方は写真をドラムスキャナで走査し、磁気テープにいれ、NOVA3で処理した。Photo1はこの実験で使ったエッジである。Photo2は手の写真である。エッジとして使った部分は中指の中指骨の□の部分である。

結果及び考察) Fig.2 はマイクロデンシトメータ(アパーチャ $10 \times 800 \mu\text{m}$)で行ったMTF 曲線である。○印はエッジのもの、△印は骨をエッジとしたものである。エッジのものの方が骨をエッジとしたものよりMTFは良い。Fig.3 はドラムスキャナ(アパーチャ $25 \times 25 \mu\text{m}$)で行ったMTF 曲線である。○印はエッジのもの、△印は骨をエッジとしたものである。先程と同様にエッジのものの方が骨をエッジとしたものよりMTFは良い。Fig.2、Fig.3 からマイクロデンシトメータの方がドラムスキャナよりもMTFは良く、高調波迄伸びている。これはアパーチャの大きさによると考えられる。

結論) 今回、X線写真から直接MTFを測定する試みを、エッジ部を仮定し、その仮定にあったエッジを探し、実際のエッジスペクトルと理想のステップ関数のスペクトル比からMTFを求めた。測定対象が少ない等、色々問題を含んでいるが、トータルとしてのMTFを求めることが可能と考えられた。

本研究について、御指導と機器の借用を賜りました千葉大学工学部教授 江森康文博士に深く感謝の意を表します。

Photo 1

Photo 2