434. 分布曲線への回帰直交多項式近似の検討(第2報)

— M T F の 精 度 —

滋賀医科大学附属病院 放射線部

○ 松尾 悟 横田 豊 小水 満
(Satoru Matsuo) (Yutaka Yokota) (Mituru Komizu)

大阪工業大学

曾我部 秀一
(Syuichi Sogabe)

[目的] 正確なMTFを求めるためには、LSF曲線に重畳しているnoise成分を除去することが必要である。この点において、Free-hand Smoothingによる平滑化は優れているが、欠点として、処理時間が長い、個人差、再現性が悪いなどの諸問題も多い。これらの問題を解決するために、コンピュータによる処理を行うのであるが、Free-hand Smoothingと同程度の平滑化を得るのは、非常に難しい。そこで、我々は、回帰直交多項式で曲線近似することにより諸問題を解決し、さらにMTFの精度についても検討したので報告する。

[方法]

信号はローレンツ(下図)、ノイズは正規乱数(上図)より作成

Film-Screen系
模擬LSF曲線作成

[結果] 図1は、技師3名、事務官2名により、模擬LSF曲線を平滑化しMTFを求めたものである。図よりFree-hand Smoothingでは、個人的主観によるSmoothing及び、読み取り誤差から結果としてバラツキが生じ信頼性にかける。図2は、信号のMTFを基準にした時、各々、技師(経験15年、3年)、事務官によるSmoothingより求めたMTFとの偏差を見たものである。図3は、移動平均法、逐次線形移動平均法、回帰直交多項式近似法により、模擬LSF曲線の平滑化処理後、得られたMTFを示している。移動平均法においては、信号のMTFから、かなり外れている。これは、平滑化の際、noise除去ばかりではなく信号まで歪ませていると言える。逐次線形回帰推定法においては、高周波領域で多少、信号から外れている。また、回帰直交多項式近似法においては、信号と一している。図4は、上記の三種類の方法により処理後のMTFと真のMTFとの偏差を見たものである。移動平均法においては、全周波数領域においてMTFの精度は低い。逐次線形回帰推定法では、低周波領域及び、高周波領域で精度が多少、下がる。高周波領域での精度の低下は、裾部での平滑化が充分ではないからである。

回帰直交多項式近似法では低周波領域以外の周波数領域では、高精度である。

[考察] 1) 回帰直交多項式近似法に対して、特に、Free-hand Smoothing法では、MTFにおいて低周波及び高周波領域における精度に影響を及ぼす。

2) LSF曲線の平滑化に、回帰直交多項式による曲線近似法を適用することで、高精度のMTFが得られる。

図1

図3

図2

図4