264. CRTイメージングカメラの解像特性

山口大学医学部附属病院放射線部 ※岐阜工業高等専門学校電気工学科

杜下淳次 大塚昭義 山内秀一 西原貞光 ※藤田広志
 J.Morishita A.Ohtsuka S.Yamauchi S.Nishihara H.Fujita
 上田克彦 橋田昌弘 金井一美 神崎竜二 田中真人
 K.Ueda M.Hashida K.Kanai R.Kanzaki S.Tanaka

【目的】 デジタル画像のハードコピー装置として広く普及している CRTイメージングカメラの解像特性を調べる。

【使用機器】 CRTイメージングカメラ: FUJI FIM 3035 AH-2, 1051本インターレース方式 P45 フラットフェース7インチCRT内臓タイマー露光方式 (0.25-2.0秒可変), フィルム: OM (KODAK), NDフィルタ: 富士フィルム, 輝度計: LS 100 (MINOLTA), スリット像の発生: DFA-2 (HITACHI DSA装置)

【方法】 ① 片面乳剤フィルムの特性曲線の測定: 特性曲線の横軸である相対露光量を決定するために, NDフィルタと輝度計を用いて特性曲線を測定し, 比較する。② MTFの測定: DSA装置から1024本系の1ピクセル幅のスリット像を発生させ, CRTイメージングカメラで撮影をおこなう。フィルム上のスリット像を前述の特性曲線で線形化をおこなった後, 得られたLSFをフーリエ変換してMTFを求める。このとき走査線の走査方向に対して垂直な方向のスリット像から水平方向のMTFが, また水平方向のスリット像から垂直方向のMTFが求まる。MTFの測定項目は, CRTのブライトネスとコントラストの変化, 撮影分割数 (4コマと9コマ) の変化, CRTの中心と周辺での変化である。すべての測定結果は, 7本のLSFから求めたMTFを平均し, CRT面とI.I.入射面での空間周波数に変換して表示した。

【結果と考察】 NDフィルタ法と輝度計法で測定した特性曲線は, 実験誤差範囲内でよく一致した。Fig.1にコントラストを固定とし, ブライトネスを変化させたときの水平方向のMTFを, Fig.2にブライトネスを固定とし, コントラストを変化させたときの水平方向のMTFを示す。Fig.1,2の結果から, ブライトネスを低く, コントラストを高く設定するほうが高いMTFが得られることがわかる。一般に, CRTの輝度を上げると走査電子ビームのアパーチャサイズが大きくなり解像特性が低下するといわれており, Fig.1の結果はこれと一致している。Fig.2では, コントラストを低く設定するとCRTの輝度が高くなり, その結果MTFが低下したと言える。Fig.3に, 4コマと9コマでのMTFの違いを示す。両方向とも9コマに比べて4コマのMTFが高い。また, 両撮影分割数とも水平方向に比べて垂直方向のMTFが高い。原因は, 撮影分割数で異なったブライトネスとコントラストを設定しており, この結果CRTの輝度が9コマのほうが高くなったためである。

Fig.4に, CRTの中心部と周辺部で測定した水平方向のMTFを示す。CRTの走査線方向に対して垂直な方向の周辺 (2,3) のMTFは, 中心 (1) とほぼ同等であるが, 走査線方向に対して水平な方向の周辺 (4,5) では, 値が低い。この原因は, CRT面がフラットなために, CRTの周辺部で, 電子ビームの形状と大きさが変化するためである。

Fig.1 BRIGHTNESSの変化

Fig.2 CONTRASTの変化

Fig.3 撮影分割数の違い

Fig.4 CRTの中心部と周辺部でのMTF