96. デジタル画像処理装置 (F I P - I) における X 線入出力画像の評価

神戸大学・中放 ◎古東正宜 岡山貴宣 甲山精二 柿木京子 今井方丈

(Masanobu Koto)(Takanobu Okayama)(Seiji Koyama)(Kyoko Kakinoki)(Masatake Imai)

西 政美 楠本利治

(Masami Nishi)(Toshiharu Kusumoto)

放 山崎克人 河野通雄

(Katsuhito Yamasaki) (Michio Kono)

日立メディコ (株) 池田 満 佐藤一弘

(Mitsuru Ikeda) (Kazuhiro Sato)

【目的】

胸部 X 線写真 (オリジナル画像) をデジタル化した後レーザープリンターで出力した画像 (以下 hard copy 画像), 並びに CRT 画像の 3 種類の画像相互の評価判定を行う。

【方法】

オリジナル画像を日立メディコ製画像処理装置 (F I P - I A) にてデジタル化 (サンプリングピッチ: $175 \mu\text{m}/2048 \times 2048 \times 12\text{bit}$) し, CRT 画像 ($1024 \times 1024 \times 8\text{bit}$; ノイズレス) と, レーザープリンター ($100 \mu\text{m} \times 8\text{bit}$) にて出力された hard copy 画像について以下の項目につき検討した。

①空間分解能, コントラスト分解能の比較のためハウレットチャート, バーガーファントムを使用した。

②胸部撮影用ファントムに疑似腫瘍影として円板状のバラフィン ($1.5\text{mm} \phi \times 4\text{mm}$) と, 疑似線状影としてアルミニウム線 ($0.9\text{mm} \phi \times 8\text{cm}$) を乱数表にて配置し, 得られたファントム画像を使用し ROC 解析を行った。

(資料数 $P=30$, $N=30$, 観察距離 30cm , 観察時間 30秒 , 観察者: 放射線科医 8 名)

③腫瘍を有する胸部 X 線写真 30 例に対し, CRT 画像, hard copy 画像について, 腫瘍の辺縁, A-P window, 後結合線等の評価項目 (8 項目) を定め, オリジナル画像の描出能を 3 点とした場合の 5 段階評価を行った。(観察者: 放射線科医 8 名)

【結果】

①ハウレットチャートでは, オリジナル画像, hard copy 画像, CRT 画像の順で空間分解能が良好であった。また, フィルム濃度 1.0 から 2.0 において空間分解能の識別閾値の最良点があった。(Fig. 1)

②バーガーファントムでは, オリジナル画像, hard copy 画像, CRT 画像の順でコントラスト分解能が良好であった。また, フィルム濃度 1.0 から 2.0 の間に最良の識別閾値を示した。(Fig. 2)

③ROC 解析においては, 疑似腫瘍影, 疑似毛髪線共に CRT 画像はオリジナル画像に対し検出率の低下を認めた。(Fig. 3)

④臨床評価において, 腫瘍影に対しては, 3 種類の画像共にほぼ等しい評価が得られた。また, 毛髪線, 縦隔線の様な線状構造を示すものに対しては, hard copy 画像, CRT 画像共にオリジナル画像に対し描出能の低下が認められた。(Table. 1)

【結語】

画像工学的実験よりデジタル化に伴う画質の低下が認められた。しかし, 臨床評価において, 腫瘍影は hard copy 画像, CRT 画像共にオリジナル画像とほぼ等しい評価が得られ, この範囲で使用可能と思われる。また線状影については, 両者とも劣っていた。今後デジタル化する上では, サンプリングピッチは $100 \mu\text{m}$ 以下が必要であり, また, CRT 画像は, 2000 本 (ノイズノイズ) 以上の走査線が必要と思われる。

Fig.1 Howlett chart

Fig.2 Burger phantom

Fig.3

	R.L. main bronchus	L. upper bronchial trunk	Aorto-pulmonary window	R. A ₂ (pulmonary artery)	posterior mediastinal junction line	hair line	R. paratracheal stripe	coin lesion (≥ 1.5cm)
Hard copy (175um)	2.69±0.45	2.76±0.49	2.94±0.29	2.95±0.10	2.50±0.59	2.41±0.50	1.83±0.28	2.85±0.46
CRT (1Kx1K)	1.75±0.52	1.76±0.58	1.70±0.48	2.25±0.75	1.41±0.49	1.37±0.48	1.45±0.58	2.35±0.42
CRT (2Kx2K equiv.)	2.24±0.87	2.15±0.96	2.09±0.56	2.60±0.71	1.75±0.55	1.85±0.63	1.96±0.90	2.94±0.87

Table.1 Clinical evaluation