169. 非相称感材システムの特性の検討 (第三報)

Examination of property of asymmetric system (3rd report)

日本大学医学部附属板橋病院 中央放射線部

○佐々木義久 松田雅之 石澤正道 松下淳一 木村正希
Yoshihisa Sasaki M. Matsuda M. Ishizawa J. Matsushita M. Kimura近江昌司 君島正一 阿部勝彦 武田守雄 松浦 衛
S. Oumi S. Kimijima K. Abe M. Takeda M. Matsuura日本コダック株式会社 MID 伊知地宏志
H. Ichiji

【目的】現在発売されている非相称感材インサイトシステムは、高濃度領域のコントラストを得るために、スクリーンの感度をフロント、バック近づけて使用するケースが多い。しかし、粒状の劣化などマイナス因子もあり、そのバランスが重要である。今回メーカーにより特に高濃度領域の画質向上のためにフロント乳剤特性を改良したフィルムが試作された。我々はそれを入手し評価する機会を得たので、従来のインサイトフィルムと併せて評価し、最適システムの検討を行ったので報告する。

【方法、結果】フィルムは、試作品[E2]、インサイト[IT]、及びTMC/RA[TMC]を用い、組み合わせたスクリーンはフロント側をHCフロント[HCf]一定とし、バック側をHCバック[HCb]、LANEX REGULER[REG]、LANEX MEDIUM[MED]、HCフロント[HCf]とした。(TMC/RAはフロントLANEX FINE、バックMEDIUM) 以下〔〕のとおり略称する。

最初に組み合わせたシステムの適した管電圧を求めるためにアクリルステップを各電圧ごとに撮影しコントラスト変化を調べた。肺野想定をアクリル6cmとして濃度 1.78 ± 0.02 で撮影し、同条件にて縦隔想定 1.6 cmアクリルを撮影した。Fig. 1は上段に肺野想定部(アクリル厚1cmの濃度差)を、下段に縦隔想定部(アクリル厚2cmの濃度差)を示した。肺野想定部では当然管電圧を上げれば各システムともコントラストは低下する傾向にあるが、フィルム間で比較すると、HCbの場合ITの方がコントラストは高いが、MEDやHCfのようにバックの感度を下げることで、逆にE2が高コントラストとなる。また、縦隔想定部では、管電圧を上げることで、線コントラストの低下と濃度上昇に伴うフィルムガンマ変化とのバランスによりシステム間に差がある。REG、MEDでは 100 kV $\sim$ 110 kVが高い値を示した。また、縦隔想定部については濃度が異なるため視覚的因子が重要となると考え、同様にバーガーファントムによる視覚評価を行った。各管電圧毎の信号検出率をFig. 2に示す。REGは 100 kV $\sim$ 110 kV、MEDは 110 kV $\sim$ 120 kVが高い値を示した。HCfは縦隔想定濃度が低いせいか高い管電圧設定ほどよい傾向がみられた。以上の結果より判断しシステムによる適した管電圧を、HCf 130 kV、MED 110 kV、REG 100 kV、HCb 80 kV、TMC 100 kVとした。

次に決定した撮影電圧で胸部ファントムを撮影し視覚評価を行った。観察者は技師10名で、肺野部と縦隔部についてをサーストンの一対比較法にて尺度化し評価した。Fig. 3は横軸に肺野部、縦軸に縦隔部として尺度値をとり、その交点に各システムをプロットした。肺野部、縦隔部の評価結果は相反するが、MEDのE2は両方でよい傾向にある。次にボランティアにより胸部撮影を行い評価した。Tab. 1に評価した被写体A、B、Cの強度分布、評価したシステム、評価部位6項目を示す。評価方法は、サーストンの一対比較法で、観察者は技師10名に加え放射線科医5名、計15名で行った。Fig. 4は評価した6項目の尺度値をレーダーチャートで表した。胸厚が薄く肺野と縦隔の濃度差が少ない被写体Aではほとんどの項目でMEDのE2がよく、被写体BやCでは心臓や横隔膜に重なる部位でREGのE2がよく、続いてMEDのE2が高い値を示した。

【まとめ】試作フィルムE2は、組み合わせるスクリーンの感度比(フロント/バック)が小さい程、高濃度部のコントラストが効果的に向上する。胸部撮影システムには、管電圧 110 kVでスクリーンHCf/MEDの組み合わせが適していた。また、視覚評価において試作フィルムE2は従来のインサイトフィルムに対し画質の向上が認められた。

Tab. 1

胸部臨床評価被写体の強度分布

被写体	胸厚 (6-7肋骨間)	心臓影中央	Th 10
A	18cm	0.22	0.14
B	23cm	0.21	0.11
C	25cm	0.20	0.09
標準ファントム	18cm	0.25	0.13

胸部臨床評価システム HCf/REG 100kV

HCf/MED 110kV

TMC/RA FIN/MED 100kV

評価部位

1. 上肺野実線血管の分離度 2. 下肺野実線血管の分離度

3. 肺門部実線血管の分離度 4. 心臓・横隔膜に重なる血管影の検出

5. 気管分岐部の分離度 6. 右気管影の検出

Fig. 4. 《胸部写真視覚評価》