60. 低電圧領域におけるホトタイマの特性

The fundamental characteristics of phototimer in low X-ray tube voltage

藤田保健衛生大学衛生学部診療放射線技術学科 ○梶原孝彦

(Takahiko Kajihara)

【目的】ホトタイマのX線検出方式には前面検出法と後面検出法がある。前面検出法は、胸部、腹部、頭部撮影等の一般撮影で、後面検出法は透視、マンモ等の特殊撮影に用いられている。一方、上下肢等の60kV以下の低電圧領域では一般には使用されていない。その理由として、前面検出法は被写体とカセットの密着性が悪く鮮鋭度が低下すること、後面検出法は増感紙、カセットのX線吸収により検出器の感度が問題となる。本実験は、低電圧領域における両検出法の基本特性を測定し、後面検出法の導入について検討を行った。

【使用機器】X線装置：DHF-155H(HITACHI)インバータ式、自動露出機構：ハイオート ZPS-P-A4(HITACHI)採光野(肺野型 10cm×14cm)、自動現像機：SRX-1001(KONICA) 210秒処理、濃度計：PDA-11(SAKURA)、増感紙：CL100B(KYOKKO) カセットレスフィルムチェンジャ用(FSと同等感度)、X線フィルム：RX(FUJI)、カーボンカセット：EC-C(FUJI) 後面鉛無し、ファントム：アクリル

【方法】前面及び後面検出法のホトタイマの感度は、アクリル厚5cmを管電圧50kVで撮影し、フィルム濃度1.0となるよう設定した。撮影はすべてFFD 150cm、FIELD 15cm×15cmで行い、被写体厚特性、管電圧特性を測定した。

【結果及び考察】Fig. 1に両法の被写体厚特性を示す。アクリル厚1cm～15cm間の濃度差は前面検出が0.12、後面検出が0.15で、両方ともバラツキの少ない良好な特性であった。また、同一濃度を得るための撮影時間は後面検出の方が短時間であり被爆の軽減となる。後面検出で求めた短時間特性をFig. 2に示す。10msec以下の撮影で濃度が低下した。前面検出でも同様な結果が得られ、ホトタイマ装置の短時間特性に問題があると考えられる(原因を検討中)。前面検出法の管電圧特性をFig. 3に示す。前面検出では、検出器自体のX線吸収が低電圧ほど大きく、その後面でフィルムが感光するためフィルム濃度は低下する。この傾向は被写体厚が厚いほど強くなる。後面検出法では低電圧ほど増感紙、カセットのX線吸収が大きく、その後面で検出器が過度の補償をするためフィルム濃度は高くなる(Fig. 4)。この傾向は被写体厚が薄いほど強くなる。

これらの特性を把握することで、低電圧域における後面検出法の使用は現システムでも充分可能であった。しかし、ホトタイマの検出部が前面検出を前提として作られる限り、感度に限界があり、今後の問題として後面検出用の検出器の開発が望まれる。

Fig. 1 被写体厚特性(50kV 100mA)

Fig. 2 被写体厚特性(後面検出 50kV)

Fig. 3 管電圧特性(前面検出)

Fig. 4 管電圧特性(後面検出)