441. 蛍光増倍管 (I. I) の輝度測定についての一考察

京都第一赤十字病院

○ 荒木信義 ・ 酒井健司 ・ 田辺一弘 ・ 平川益三
(ARAKI NOBUYOSHI) (SAKAI KENJI) (TANABE KAZUHIRO) (HIRAKAWA EKIZOU)

(目的) 蛍光増倍管 (I. I) の輝度が劣化すれば当然管電圧を上げ X 線出力を増さなければならないため、被写体コントラストの低下や被曝線量の増加といった問題が生じる。このため I. I の輝度の経年劣化の追跡調査は I. I の更新時期を決める上で重要である。輝度測定方法は J I S により定められ、その中で入射 X 線の線質は H V L (7 ± 0、2 mm Al) で全波整流または定電圧装置を用い、線量、線質を一定にして測定することを勧めているが、この方法は一般の施設では困難であり、今回我々は、比較的簡単でしかも再現性良く行えることを目的として以下の方法を用いた。

(使用装置及び器具) X 線管球: 0、6/1、2 mm SRM 35 100、発生装置: オプティマス M 200、I. I: 9 インチ/6 インチ可変型メタル I. I、輝度計: ミノルタ nt-1/3° P、線量計: V i c t r e e n ラドコン積算線量計

(方法) 図 1 に示す配置図で I. I のカメラヘッドをはずし、輝度計を I. I 一次レンズ出力側に密着させ輝度を読み取り、同時に入力面に線量計を置き入射線量率の測定を行った。この方法で更新時期の異なる 2 台の I. I についてそれぞれ管電圧 80 KV、90 KV、100 KV、管電流 0、5 mA、1、0 mA と変えて変換係数 (G_x) を求め、2 台の I. I について比較検討した。同時に入射 X 線の線質、線量が変わることで G_x がどの様に変化するかわせて検討した。使用した入射 X 線の線質については図 2 に示すコダック社の X 線テストカセットを用い表示計と実際の管電圧との誤差をチェックした。(図 4)

テストカセットは 5 つの区分に分けられ各々の区分は 10 個の円の列が 5 対 (1 対は 2 列) 並び、円の対の右側の列は N D フィルターが貼つけられ、どれもほぼ同濃度であり、左側の列は銅製のステップウエッジが置かれ濃度が変化する。図 3 はテストカセットを用い撮った実際の写真で、この様に隣り合った 2 つの円の濃度が一致するステップの番号を求め、また完全に一致する濃度が無い場合は一致点と思われる濃度の前後の 2 つのステップの番号を求め補間法を利用し図 4

に示したキャリブレーションデータからステップ数に対応した実際の管電圧を読み取る。

(結果及び考察) 図 5 より各々の透視条件に於て更新時期が新しい I. I (Frontal) が G_x が優れていることが分かる。また透視条件が変わることで G_x も多少変動しているが、これは線量計のエネルギー依存性によるものと思われる。また入射 X 線の線質については図 6 に示す測定結果より表示計と実電圧との誤差は全て許容値以内であった。この方法は比較的簡単で一般施設でも輝度の経年劣化の追跡調査が再現性良く行えるものと思われる。

(図 1)

(図 2)

(図 3)

(図 5)

Frontal Size (1) 100KV				
管電圧 (kV)	管電流 (mA)	線量 (mR)	線量 (mR)	線量 (mR)
80	0.5	1.0	1.0	1.0
90	0.5	1.0	1.0	1.0
100	0.5	1.0	1.0	1.0
110	0.5	1.0	1.0	1.0
120	0.5	1.0	1.0	1.0

Lateral Size (2) 100KV				
管電圧 (kV)	管電流 (mA)	線量 (mR)	線量 (mR)	線量 (mR)
80	0.5	1.0	1.0	1.0
90	0.5	1.0	1.0	1.0
100	0.5	1.0	1.0	1.0
110	0.5	1.0	1.0	1.0
120	0.5	1.0	1.0	1.0