106. X線装置QA用線量/線量率計(モデル 6003)の検討

A study of Dose & Dose rate meter (Model 6003) for QA of X-ray equipments

北里大学医療衛生学部 ○石川光雄 久保田勝巳 川島勝弘
(Mitsuo Ishikawa) (Katsumi Kubota) (Katsuhiko Kawasima)

【目的】 X線装置のX線量は、JIS では空気カーマが使用されている。また、最近被曝線量の評価に入射表面線量を使用されるようになった。両者の定義は異なるが Gy 単位が用いられている。電離箱式線量計やTLD 線量計は高価で、取り扱いに慎重を要する。X線装置の品質保証(QA)のための簡易な線量計が求められている。今回シリコン検出器を用いたスウェーデン UNFORS INSTRUMENTS 社製 QA TEST-O-METER の使用する機会を得たのでその性能について基準線量計と比較し、その精度、適用について検討した。

【使用機材】

・X線装置

TOSHIBA KXO-80G (インパ-タ) DRX-3724HD (t.f. 2.5 mmAl)
KXO-15R (2P) DRX-2924HD (t.f. 2.5 mmAl)
ORBIX t.f.: total filtration

・X線管電圧・管電流計 トーレック AB-2015D-M II

・基準線量計 NE Technology

Dose Doserate Meter 2620A,2530/IC 日本品質保証機構 '95/12/21

・線量/線量率計 UNFORS INSTRUMENTS

QA TEST-O-METER Dose & Dose rate, Model 6003

【方法】 再現性、直線性(線量率(管電流)依存性)、エネルギー(管電圧)依存性について基準線量計(以下 2620)と比較した。同時照射法でおこない、両線量計の検出部の位置は、X線管焦点および床面から 1 m とした。また、X線管電圧計・管電流計で同時モニタした。照射野係数、方向依存性についても検討した。方向依存性は ORBIX でおこない、検出部への斜入射に対する性能について、検出部垂線からのずれ角で評価した。なお、2620 は nC 単位で測定し必要に応じて mGy 単位に校正した。すべての照射時間 0.1sec である。

【結果】 再現性は 50kV-120kV(10kVstep)、25kV-35kV(1kVstep)、100mA 10 回測定において、それぞれの変動係数は 0.5% 以下であった。直線性は 70kV、線量率(mA)の変化において 2620 に対しての相関係数は $r=0.99996$ であった。線量率依存性があり、mA の増加に伴い測定値が僅かではあるが減少した(図1)。エネルギー(管電圧)依存性は 50kV-120kV において 0.96-1.03 であった(図2)。照射野係数は 10cm*10cm に対して 5cm*5cm で 0.97、20cm*20cm では 1.01 であった(図3)。方向依存性は 10 度の斜入射で 0.997 であった(図4)。また、70kV の半価層は 29.5mmAl (34keV) (80G 6003)、28.5mmAl (33.5keV) (80G 2620)、26mmAl (32.4keV) (15R 6003)、25mmAl (31.9 keV) (15R 2620) と基準線量計に較べ少し高い値となったがエネルギー依存性によるものと考ええる。

【結論】 半導体検出器はエネルギー依存性があるとされていたが、今回検討した線量計は良好な結果を得た。比較的安価で測定が簡単に行える線量計は、校正が必要なことを理解しておけばX線装置の管理に十分使用できるものと考ええる。

図1 線量率依存性 mAに対して

図2 エネルギー依存性

図3 照射野係数

図4 方向依存性