304. 診断用X線の物理特性測定器の開発

京大原子炉 佐藤孝司(Takashi Sato) 小野光一(Koichi Ono)

アルコ電機 須藤禎人(Yoshindo Sudo)

(目的)

X線診療で被写体のX線写真画質を左右するX線の強度、線質はX線装置に事前にSetされる撮影条件(管電圧、管電流、照射時間)とは別に、実際にX線管に印加された電圧、電流とその波形及びX線管の構造、付加フィルターで決まるため、同一撮影条件でも、X線装置の種類が異なれば同じ物理特性のX線は得られない。

このためX線装置管理として現在行われている各撮影条件に対する管電圧、管電流のチェック校正のみではX線写真画質を含めた管理は出来ない。

我々は、個々の撮影及び透視条件のもとに撮影空間に放射されるX線の物理特性として照射線量、線質、照射時間を直接測定する管理測定器を開発した。

(原理、方法)

測定器全体のシステム構成を図に示す。厚さの異なるアルミフィルタと組み合わせた3組のシリコンフォトダイオード(1組はフィルタなし)で同時にX線を検出し、各出力信号を増幅した後、V/F変換し積分して計算機に取り込む。

計算機では、使用したアルミフィルタ厚とX線減弱の関連から照射されたX線の線質(第1半価層¹⁾、第2半価層、均等度、実効エネルギー²⁾)を算出する。同時にフィルタなしのX線出力の積分量から線質補正して照射線量を算出する。照射時間は検出器がX線を検出した時刻から検出終了までの述べ時間と、単相パルスX線などの有効X線照射時間の両者を算出する。

複数個のX線検出器を同時に使用する場合に問題となる感度のばらつき、照射野での配置位置によるX線強度の変化については、測定直前に同一X線で全て補正を行い、精度を高めている。

(結果)

コンデンサ式X線装置を含め、各種のX線装置について放射されるX線の物理特性を一度に知ることが出来、X線による装置管理、撮影条件管理が可能となった。

線質計算には3点のX線減弱が同時に測定できれば算出できるが、測定精度を上げるには、半価層の値はこの3点のアルミ厚の中に入れることが必要で、広範囲の線質測定には、更に検出器数を増加して自動的に3組を選び計算するよう改良を加えている。

1) 1977年放射線技術学会発表(大阪)

2) 1981年放射線技術学会発表(福岡)