425. 当施設におけるセンチメートル用撮影補助具の再現性と精度の経年変化

The gradual alterations reproducibility and accuracy a tool of sensitometry aid in our hospital

昭和大学病院 中央放射線部

○岩井 謙憲

(Tsugunori Iwai)

加藤 京一

(Kyoich Kato)

高橋 俊行

(Toshiyuki Takahashi)

新田 勝

(Masaru Nitta)

西澤 剛

(Tsuyoshi Nishizawa)

中澤 靖夫

(Yasuo Nakazawa)

【目的】

画像評価の基本は特性曲線であり、特性曲線を精度良く測定することは重要なことである。当施設では5年前にセンチメートル用撮影補助具を設置し、画像評価等に用いてきた。今回、設置時と現在の再現性と測定精度について、経年的な比較したので報告する。

【センチメートル補助具の概要】

当施設の補助具はFig. 1のようになっている。日本放射線技術学会センチメートル班の報告に基づいて作成した。一般撮影室の壁面にX線管及びレールが固定されており、手動でフィルムホルダーを移動させるようになっている。放射口側は3cm×3cmのマスクがしてあり、フィルム側は2cm×2cmマスクがしてある。距離は、401mm～3200mmでlog REが0.15ずつ変化するように13点設定されている。

【測定項目】

X線高電圧発生装置の出力の再現性

線量計による距離の逆二乗則の精度

ストッパー補助具の位置の再現性

特性曲線の再現性

【測定方法】

JIS規格に従ってX線管電圧・管電流のPAE・変動係数を求める。

線量計を使用し各レールロック位置において照射線量を測定し、距離の逆二乗則が成立するかどうかを調べる。

機械式各ストッパー位置にホルダーを動かし、JISI級メジャーにて測定する。

実際に特性曲線を3回とり、その再現性を確認する。

【結果】

管電圧・管電流のPAE及び変動係数

設置時と現在で変動しているが、PAEは管電圧で1.72%以下、管電流で5%以下、変動係数Cは管電圧で 3.05×10^{-3} 以下、管電流で 8.82×10^{-3} 以下であった。

距離の逆二乗の再現性

Fig. 2に距離とlogREの関係の理論値と実測値を示す。実線が理論値で点線が実測値である。実測値が理論値とややずれているが、傾きは、理論値は-2.0で実測値は-2.03であった。

ストッパーの位置の再現性

設置時と現在で変化はなく、経年変化はなかった。設定値との差も±1mm以内であった。

特性曲線の再現性

Fig. 3に設置時と現在の特性曲線を示す。左側が設置時で右側が現在のもので、それぞれ3回ずつ測定した。設置時には、特性曲線はほとんど重なっているが、グラジエントカーブではややばらついている。平均階調度は2.31、2.33、2.34と差は最大で0.03であった。現在は、特性曲線グラジエントカーブともほとんど重なっており、平均階調度は2.31、2.30、2.30と差は最大で0.01であった。

【考察】

設置時と現在で、PAE・変動係数ともに変化しているが、出力の変動は管電圧で±0.3kV、管電流で±5mA、出力は安定しているといえる。

距離とlogREのグラフは、理論値と実測で多少のズレがあるが、実測値の傾きは-2.03あり、距離の逆二乗を満たしているといえる。

位置固定の機械的精度は、設置時現在ともほとんど変化がなく、設定値との差も±1mm以内で再現性は良く、経年変化もなかった。

濃度ステップ13点の中心最大濃度変動は高濃度部にあり、その濃度幅は0.03である。使用した濃度計の精度は±0.01であるため、この範囲の変動は誤差範囲と考えられる。

【まとめ】

X線高電圧発生装置の出力は、設置時、現在とも安定している。

線量計による測定から、距離の逆二乗則を十分満足している。

実測より、各点の距離の再現性はよく、劣化もなかった。

特性曲線も再現性よく得られた。

今後の課題としては、今回は特性曲線を3回測定で検討したが、今後はさらに10回以上の繰り返し測定を行い、濃度変動についてさらに検討を続けたいと思う。

Fig. 1 補助具全景

Fig. 2 距離の逆二乗の再現性

Fig. 3 設置時と現在の特性曲線