

研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2006～2009
課題番号：18591356
研究課題名（和文） イメージングプレートを用いた医用X線管焦点測定法に関する研究
研究課題名（英文） Study of focal spot measurement of medical X-ray tube using imaging plate
研究代表者
阿部 慎司（ABE SHINJI）
茨城県立医療大学・保健医療学部・教授
研究者番号：00274978

研究分野：放射線技術学
科研費の分科・細目：内科系臨床医学・放射線科学
キーワード：(1) イメージングプレート (2) X線管焦点測定 (3) クォリティコントロール

1. 研究計画の概要

医用X線装置の品質管理においては、医用画像のデジタル化が進んだ今日においても、X線管焦点測定では直接照射X線フィルムを用いた測定法が日本工業規格（JIS）で定められている。

本研究においては、イメージングプレート（IP）を用いた焦点測定法の標準化を目的として、以下に掲げることを検討し明らかにする。

- (1) IPを用いた焦点サイズの測定法
- (2) IPを用いた焦点に関する周波数特性の測定法
- (3) 撮影条件および読み取り条件がIPを用いた焦点測定に与える影響
- (4) 自動計測化を目的とした焦点測定に関する算出アルゴリズムの開発
- (5) IPを用いた手法とJISによる手法との測定精度の比較

2. 研究の進捗状況

2006年度は、IPを用いたピンホールカメラ法（IP法）によるX線管焦点のMTFの測定について、従来のX線フィルムを用いたスリットカメラ法との比較を行い、IP法の線量依存性についての検討を行った。

その結果、S値および拡大率を一定にした今回の実験では、直接フィルム法で得られた結果とのずれに線量依存性が生じ、IP法には適切な線量域が存在することが示され、IP法が適用できる可能性が示唆された。

2007年度は、簡便法について、IPを用いた簡便法を試み、従来のX線フィルムを用いた手法およびX線管への負荷軽減を目的としたS/Fによる方法と比較し、その有用性を

検証した。

テストパターンの最小解像番号と焦点サイズの測定値としては、IP、S/F系およびX線フィルムとの間に違いが見られなかった。また、単相インバータ装置の微小焦点では、すべてのパターンが観察でき、偽解像が生じなかった。焦点サイズの測定結果に、X線フィルム、S/F系およびIPに差は見られなかった。IPやS/F系ではボケが生じるが、偽解像の生じ方には影響を与えなかったため、結果として焦点サイズには違いが表れなかったと考えられる。またIPの配置の違いによる差も見られなかった。このことは、簡便法において、X線管焦点の測定においてIP法が有用であることが示唆された。

2008年度は、解像力法による焦点測定について簡便法を試み、IPと直接露光フィルムを用いた手法とを比較し、IP法におけるサンプリング間隔や幾何学的配置の違いによる比較を行った。

IP法とX線フィルム法による焦点サイズの測定結果に違いが見られなかった。このように、サンプリング間隔の異なるIPを用いた結果が、共にX線フィルム法に一致したことは、解像限界がIPのボケやサンプリング間隔に依存しないと考えられる。さらに、IPの幾何学的配置や走査方向の違いによる差異も見られなかった。よって、IPを用いた簡便法によるX線管焦点の測定は、大焦点と小焦点については有用であることが示唆された。

3. 現在までの達成度

- ②概ね順調に進んでいる
(理由)

研究計画の概要に記載した検討項目(1)～(3)まで研究が進んでおり、概ね順調といえる。

4. 今後の研究の推進方策

以下に示す項目に従い、焦点サイズ算出アルゴリズムの開発とQCへの適用を最終年度で行う。

(1)スリット法とピンホール法

閾値処理などの画像処理により、焦点サイズを求めるアルゴリズムの開発を試みる。

(2) 解像力法

パターンマッチングなどの画像処理により、解像力法での焦点サイズを推定するアルゴリズムの開発を試みる。

(3) QC への適用

焦点サイズ算出アルゴリズムのQCへの適用を試みる。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 阿部慎司、岸辺秀昭、藤崎達也、他、イメージングプレートを用いたピンホール法によるX線管焦点のMTF測定、26 [Suppl.3]、169-170、2006、査読無
- ② 阿部慎司、宮田幸枝、加藤那美、他、IPを用いた簡便法による診断用X線管焦点サイズ測定、27 [Suppl.4]、141-142、2007、査読無
- ③ 畑中星吾、齋藤秀敏、藤崎達也、阿部慎司、他、リニアックのX線焦点サイズおよび形状の測定、27 [Suppl.4]、59-61、2007、査読無
- ④ 畑中星吾、藤崎達也、阿部慎司、他、ターゲット入射電子の空間的強度分布の測定、日本放射線腫瘍学会誌、20 [Suppl 1]、167-167、2008、査読無

[学会発表] (計2件)

- ① 阿部慎司、宮田幸枝、加藤那美、他、IPを用いた簡便法による診断用X線管焦点サイズ測定、第94回日本医学物理学会学術大会、2007年9月29日、新潟市
- ② 畑中星吾、藤崎達也、阿部慎司、他。ターゲット入射電子の空間的強度分布の測定、日本放射線腫瘍学会第21回学術大会、2008年10月17日、札幌市

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]