

モンテカルロシミュレーション - EGS5コードを用いた仮想グリッドの検討

中條裕貴¹⁾、小山修司²⁾

1) 名古屋大学大学院 医学系研究科医療技術学専攻

2) 名古屋大学医学部保健学科

Abstract

近年、一般撮影、マンモグラフィなど診断領域でのモンテカルロシミュレーションの利用が増加している。診断領域のシミュレーションにおいて画質を評価するとき、散乱線除去用グリッドの考慮が必要となる場合がある。

散乱線除去用グリッドとは、X線受像面に入射する散乱X線の量を減少させX線像のコントラストを改善する目的で、X線受像面の前に置かれる異なるX線減弱特性をもつ物質を規則正しく配列した器具をいう。グリッドの形状は薄い平板状で、その断面は鉛箔とX線吸収の少ない中間物質の板が交互に配置されている。現在最も普及しているグリッド構造は、鉛箔の面が集束距離において一つの直線に集束する「集束グリッド」である。なお、箔の影像を消去するために、X線の照射中にグリッドを受像面に対して相対的に動かすことのできる装置に組み込んで使用する方法も一般的に用いられている。

このようなグリッドの形状を直接シミュレーション体系の中に組み込むことは可能であるが、プログラムが煩雑になる、領域数が増加することにより計算時間が増加するなどの問題点がある。また、この方法で運動グリッドを模擬することは困難である。そこで、数値計算に基づく仮想的なグリッドを考案し、その有効性を検討する。

仮想グリッドは、X線の進行方向の角度計算に基づき散乱線除去を行う。今回は、グリッド密度60本/cm、グリッド比8/1、中間物質ALを想定した。EGS5コードを用いてJISz4910に準じた実験配置をシミュレーションし、一次X線透過率、全X線透過率、コントラスト改善度、露出倍数を求め、メーカー公表の代表値、文献に記載されている実験値と比較検討する。