

医用直線加速器からのX線源物理特性解析

椋本宜学, 手島昭樹

大阪大学大学院 医学系研究科 医用物理工学講座

Monte Carlo characterization of the photon source from a clinical linear accelerator

Nobutaka Mukumto, Teruki Teshima

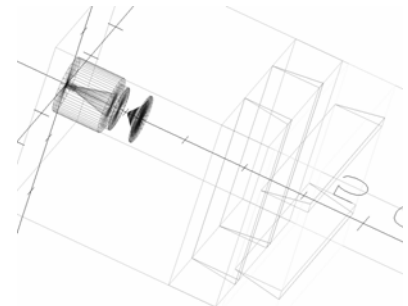
Department of Medical Physics & Engineering, Osaka University Graduate School of Medicine

【背景・目的】

医用直線加速器から出力される高エネルギーX線の物理特性は、照射野中心と照射野辺縁で異なることが知られている。本研究では、ビーム中心軸からの距離に依存して変化するX線源の物理特性を解析する。

【方法】

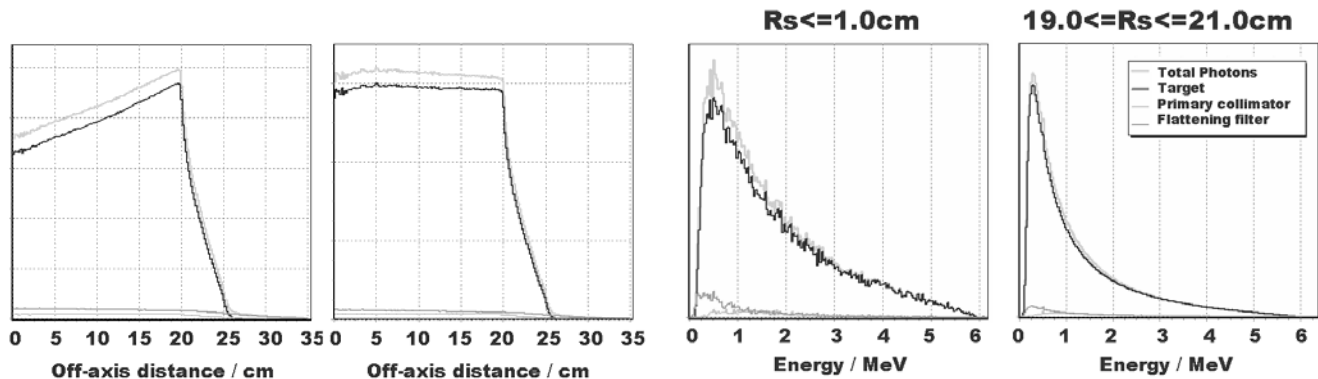
EGS5を用いて医用直線加速器のヘッド部(ターゲット, プライマリコリメータ, ベリリウム窓, フラットニングフィルタ, セカンダリコリメータ)の幾何学的構造と材質を忠実にモデリングし, 照射野 $40\times 40\text{cm}^2$, SSD=100cmの位置における光子フルエンス, エネルギーフルエンス, ビーム中心軸からの距離に伴ったエネルギースペクトルを検証した。



医用直線加速器のヘッドモデル

【結果・考察】

光子フルエンスはビーム中心軸から照射野辺縁にかけて増加するhorn型を示した。これは、ビーム中心軸が最も厚く、徐々に薄くなっていくフラットニングフィルタの形状に由来している。これに対し、エネルギーフルエンスは照射野内で平坦な分布を示した。これは、フラットニングフィルタによって軟X線成分が除去され、ビーム中心軸付近の光子の実効エネルギーが高くなったためであると考えられる。これは、照射野中心部と辺縁部でのエネルギースペクトルの変化からも観測できる。照射野辺縁のシャープなエネルギースペクトルと比べ、照射野中心部のエネルギースペクトルは線質が硬化しており、フラットニングフィルタからの寄与も大きい。これは、照射野中心部における、フラットニングフィルタによる軟X線の除去、及び散乱の現象をあらわしている。



光子フルエンス

エネルギーフルエンス

照射野中心, 辺縁のエネルギースペクトル