

変動補正用検出器からの散乱線成分の EGS4 による検討

塩田泰生 田伏勝義

名古屋大学大学院医学系研究科

【 背景 】

外部放射線治療で使用されるリニアックは、電子を加速させることで X 線、電子線を出力する。そのために、出力される線量は経時的な変動を持つ。この出力線量の変動は、線量分布を測定する際に、分布の形状等に影響する。そこで出力線量の変動を補正するための方法として、変動補正用検出器が使用されることがある。変動補正用検出器は、一般に空洞電離箱が用いられ、ファントムの上方に位置される。しかしながら、実際に目的とする測定線量はファントム中の線量であり、変動補正用検出器を使用することによる測定線量への影響が懸念される。

そこで変動補正用検出器から発生する散乱線の成分を検討した。対象とする放射線が散乱線であり、実測することは困難であるので、モンテカルロシミュレーションコード EGS4 を用いた。

【 方法 】

EGS 4 を用いて、変動補正用検出器から発生する散乱線成分を評価した。変動補正用検出器として、指頭型電離箱を想定し、壁材を PMMA、中心電極を Al とした。散乱線の評価を目的としているため、変動補正用検出器を照射野の中心に設置し、照射野は、 $3 \times 3 \text{ cm}^2$ とした。以下に幾何学的配置と変動補正用検出器の形状を図示する。

また一般に放射線治療用の高エネルギー光子は、コンプトン散乱が支配的であるので、Klein-Nishina の式を用いた散乱光子成分の検討も行った。

Klein - Nishina formula

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{r_0^2}{2} (1 + \cos^2 \phi) \cdot \left[\frac{1}{1 + \alpha(1 - \cos \phi)} \right]^2 \cdot \left\{ 1 + \frac{\alpha^2 (1 - \cos \phi)^2}{[1 + \alpha(1 - \cos \phi)](1 + \cos^2 \phi)} \right\}$$

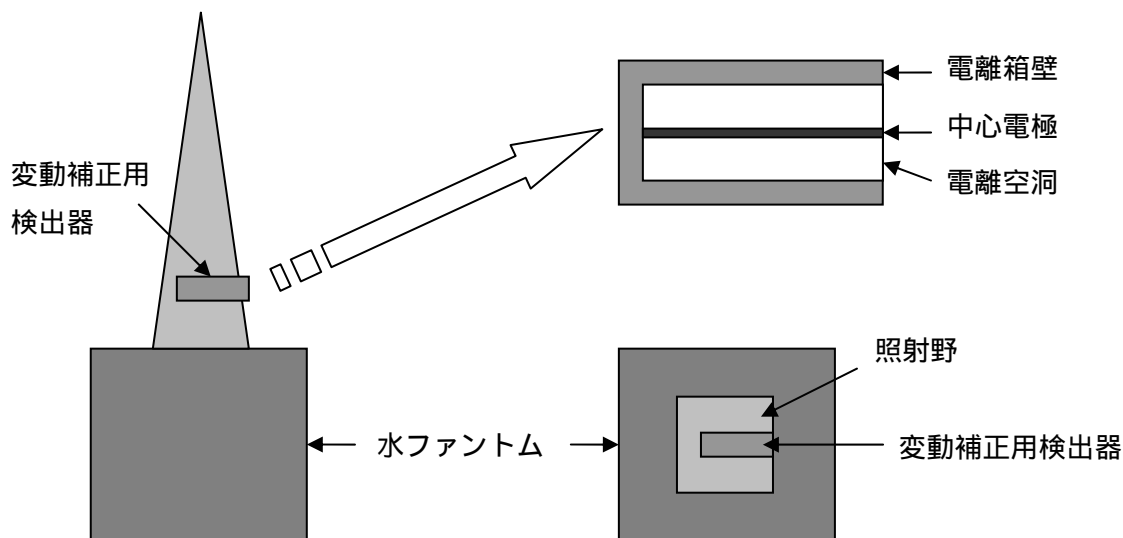


図 1 幾何学的配置と変動補正用検出器 (指頭型電離箱)