

使用時間管理とモンテカルロ法による遮へい計算を用いた トモセラピーの設置許可申請

Application for permission to install TomoTherapy
using time-of-use management and shielding calculation by Monte Carlo method

*小川 喜弘^{1,3}, 小林一之²

¹近畿大学, ²日本アキュレイ, ³HATC

トモセラピー装置を設置するための許可申請において、モンテカルロ法を用いた遮へい計算を行う。その際、使用時間管理は使用者の利用実績や今後の利用方法を考慮して、治療施設を最大限に活用できる時間に設定する。そのような使用時間を適切に管理するためのシステムを構築した。

キーワード：モンテカルロ法，遮へい計算，PHITS，使用時間管理

1. 緒言

既存のトモセラピー装置の利用実績と今後の利用方法を考慮して治療施設を最大限に活用するために、使用時間管理システムと PHITS による漏えい線量評価法を組み合わせることで許可申請を行った。

2. 装置・使用時間管理・遮へい計算法

2-1. 装置

TomoTherapy 装置は、MVCT (3.5 MeV のエックス線による三次元画像) 撮影後、治療計画を作成した CT との位置誤差を治療台で補正し、治療用エックス線 (6 MeV) で TomoHelical 照射 (治療台の周りを 360 度旋回しながら回転照射を行うモード) または TomoDirect 照射 (旋回軌道上の任意の位置から固定多門照射を行うモード) を行う。

2-2. 使用時間管理

装置から出力されるログ情報を処理することで、任意の位置 (ここでは 120 か所) の使用時間を任意の期間で集計し、角度毎に利用率が可視化される。

2-3. 遮へい計算法

PHITS のつなぎ計算機能 (ダンプ線源情報) を用いて、電子線 (6MeV) ⇒ ターゲット ⇒ MLC (コリメータ) 出口 ⇒ 対向板 ⇒ TomoHelical や TomoDirect 照射を模擬するために対向板を 120 か所に配置 ⇒ 各位置に置かれた対向板からの使用時間に対応した発生量を考慮して、施設からの漏えい線量を評価する。

3. 結論

今回、モンテカルロ法による遮へい計算と使用時間管理システムを用いることで、追加の工事をほとんど必要としない使用時間変更申請を行うことができた。

この許可申請方法を用いれば、今後、従来法で許可申請を受けた既存の施設においては使用時間の大幅な増加の可能性だけでなく、コンクリート壁厚が薄い施設や追加鉄板の工事が不可能な施設にも TomoTherapy 装置の導入が可能となる。

*Yoshihiro Ogawa^{1,3} and Kazuyuki Kobayashi²

¹Kindai Univ., ²Accuray Japan K.K., ³HATC Ltd.