

CT装置におけるグレーデル法を用いた 実効エネルギーの測定

岩手医科大学附属病院 中央放射線部 ○大内 正太(Ohuchi shohta)
鎌田 雅義 永峰 正幸
岩手医科大学附属病院 循環器放射線部 佐々木 忠司

【背景および目的】

昨年の本大会ではガントリー内側を鉛板でマスクする方法(以下、マスク法)でボウタイフィルタにおける実効エネルギーについて報告した。マスク法の利点はcenterからoff centerまで実効エネルギーの測定ができる。しかし、ガントリー内側を鉛でマスクするため作業工程が煩雑であった。そのため入射X線を制限する鉛ツープスを用いることで実効エネルギーの測定ができる方法(以下、グレーデル法)を考案した。グレーデル法では鉛ツープス長によって入射範囲が変わることが問題となった。そのため、off centerの実効エネルギーが測定でき、散乱線も除去できる最適な長さを求める必要がある。本研究の目的はグレーデル法とマスク法の比較検討とした。

【方法】

1.最適なツープス長の検討

一般撮影で各角度(-3度~+3度まで1度間隔)から鉛ツープス越しに線量計に向けて照射し、各鉛ツープス長(15、20、25 cm)に対する入射X線束を求めた(Fig.1)。その後、CT装置で実効エネルギーの最高値を測定し、最適な鉛ツープス長を検討した。

2.グレーデル法とマスク法の比較検討

グレーデル法の実効エネルギーは検出器の前面に鉛ツープスを配置してcenterからoff center(左右5 cm間隔で±0、5、10 cm)まで測定した(Fig.2)。マスク法の実効エネルギーはPbシートをガントリー内側に固定し、2 cmのスリットを設けた。測定位置はグレーデル法と同様とした(Fig.3)。

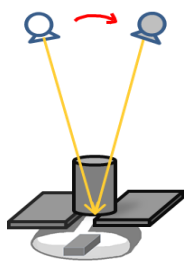


Fig.1 最適なツープス長の検討

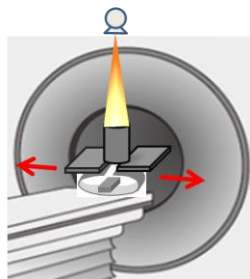


Fig.2 グレーデル法

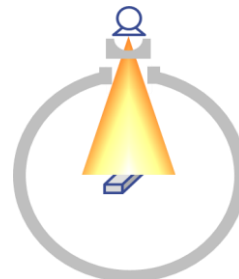


Fig.3 マスク法

【結果】

ツープス長に対する入射X線束を測定した結果、鉛ツープス長15 cm、入射角0度で実効エネルギーが最高値となり、入射角度は±3度以内に制限できた。鉛ツープス20 cm以上で入射X線範囲が狭くなった(Fig.4)。CT装置でツープス長に対する実効エネルギーを測定した結果、15、20 cmの実効エネルギーが高値を示した(Fig.5)。しかし、ツープス長20 cm以上では入射角度に制限があり、off centerでは測定不能となった。そのため、グレーデル法におけるツープス長は15 cmが最適であった。

グレーデル法とマスク法で実効エネルギーを測定した結果、両方法の実効エネルギーはcenterで変化せず、グレーデル法の実効エネルギーはマスク法と比較してoff centerで高値を示した。また、管電圧を上げると両方法のoff centerの実効エネルギーの差が大きくなった(Fig.6)。

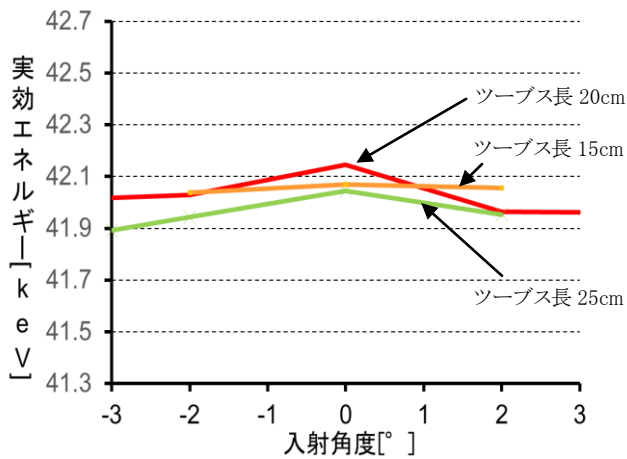


Fig.4 ツーブス長の検討(X線入射範囲の計測)

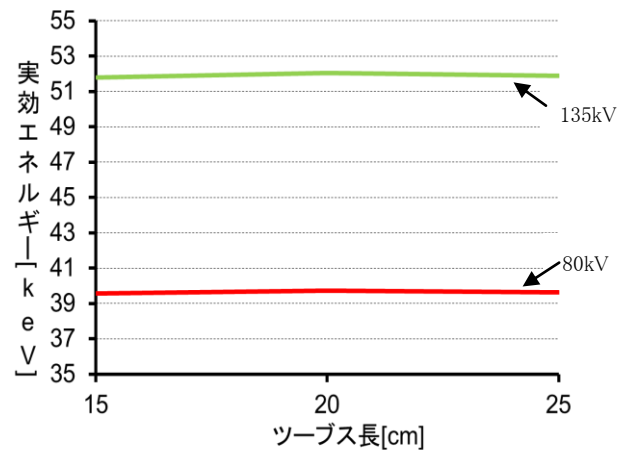


Fig.5 ツーブス長の検討
(実効エネルギー最高値の計測)

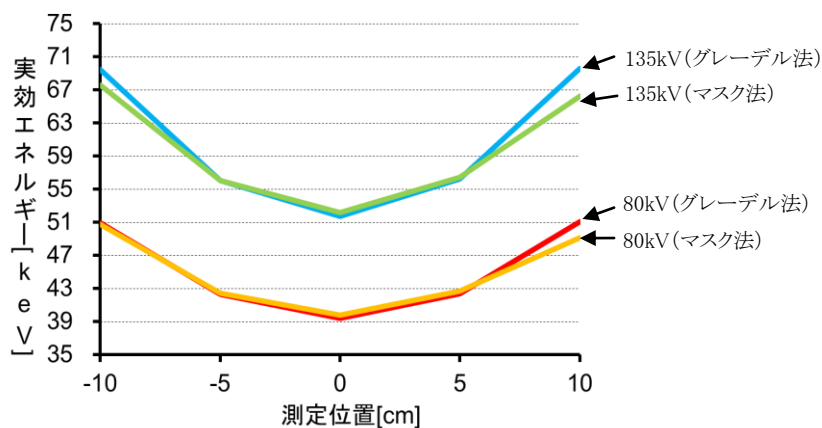


Fig.6 グレーデル法とマスク法における実効エネルギー

【考察】

ツーブス長20 cm以上でoff centerが測定不能であったのは、入射角度が制限され光子数が不足したことが考えられた。グレーデル法の実効エネルギーはマスク法と比較してoff centerで上昇した。理由として、鉛ツーブスによる散乱線除去によるものと考えられた。

【まとめ】

グレーデル法は簡便で実効エネルギーの測定ができ、マスク法と同等の結果が得られることから有用な手法であると考えられる。またエリアディテクタのような照射範囲が広い装置においても簡便に測定可能であると考えられた。

【参考文献・図書】

- 1) 標準X線CT画像計測 日本放射線技術学会(監修) 市川 勝弘(編集)、村松 禎久(編集)
- 2) 日本放射線技術学会 東北部会雑誌16号 山形大学医学部附属病院 放射線部 大沼 千津 著