

## 4.当院における配列型検出器を用いた放射線治療装置の品質管理

鶴岡市立荘内病院 放射線画像センター ○蛸井睦紀 石塚良二 遠藤広志  
山形大学医学部付属病院 放射線部 鈴木幸司  
株式会社 バリアン メディカルシステムズ 小林真

### 【背景・目的】

当院では 2017 年 3 月に新しい放射線治療装置 VitalBeam™ (Varian 社製) 導入し、同時に QA 装置も一新された。AAPM TG-142 で求められている放射線治療装置の日常の管理項目は新規に整備した配列型検出器 1122 型 IC PROFILER(SunNuclear 社)を用いて実施している。当院における IC PROFILER を用いた日常 QA とその精度を確認したので報告する。

### 【使用機材】

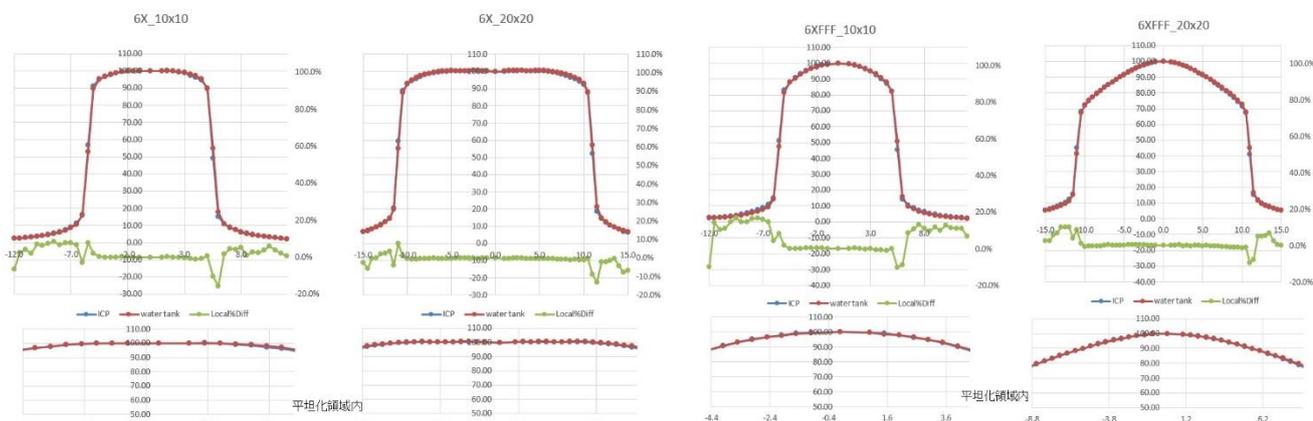
- ・ VitalBeam™ (Varian)
- ・ IC PROFILER (SunNuclear)
- ・ BluePhantom2-Chamber CC13(iba)
- ・ SOLID WATER (Gammex)

### 【方法】

リニアック導入時に測定した 3 次元水ファントム BluePantom2 (以下 BP2) の基準データと IC PROFILER (以下 ICP) のデータを、ICP 解析ソフトウェアに読み込み、X 線データ(4,6,10,6-FFF)について、照射野サイズ 10×10 cm、20×20 cm、10 cm 深、平坦化領域内 (照射野サイズの 80% エリア) の条件で、線量プロファイル、平坦度、対称性、照射野サイズ、の項目を比較検討した。繰り返し精度は、同一条件で 10 回測定をし、出力、対称性、平坦度を確認した。

### 【結果】

データ解析比較をした結果、グラフはほぼ一致した表示であった。数値データにおいて、線量プロファイル最大誤差 1.3% 以下、平均 0.4% 以下、平坦度 1% 以下、対称性 0.5% 以下の結果が得られた。ICP 照射野サイズにおいては、Detector 配列間隔と思われる、若干小さく表示される結果となった。繰り返し精度においては、測定データは非常に安定していた。



### 【結語】

日常 QA において IC Profiler は精度よく測定可能であり簡便に使用できるツールであった。3 次元水ファントム (BP2) は設置にどうしても時間がかかるが IC Profiler を使用することにより QA の高精度・効率化を期待できる。

## 5. 放射線治療装置の精度管理について

山形市立病院済生館

○豊田 悠里、松田 善和、中嶋 徹、兵庫 健一、渡部 遼太、黒田 功

### 【背景】

放射線治療では高精度化が進み、画像誘導放射線治療等の導入により正常組織の被ばく線量の低減や標的体積線量の増加が可能になってきている。その分、安全な医療の提供のために、精度管理による品質の維持がより重要となっている。

### 【目的】

稼働当初より定期的に行っている精度管理において、kV 画像収集用イメージング装置 (XVI) の精度管理の結果と受入試験時のメーカー推奨許容値の比較を行い、結果の推移を確認し考察した。

### 【方法】

XVI の CBCT 画質評価試験の均一性、空間分解能、低コントラスト分解能、距離の4つの項目のうち、客観的評価となる均一性、低コントラスト分解能の結果について検討した。ファントムは、Catphan phantom®503を使用した。均一性は、画像の中心とx、z軸上で中心から4.5cm離れた4点の計5点でピクセル値を計測し、計算式を用いて算出した。コントラスト分解能は、polystyrene と LDPE サンプルのピクセル値と標準偏差を計測し、計算式を用いて算出した。

### 【結果】

均一性の結果を図1、低コントラスト分解能の結果を図2に示す。

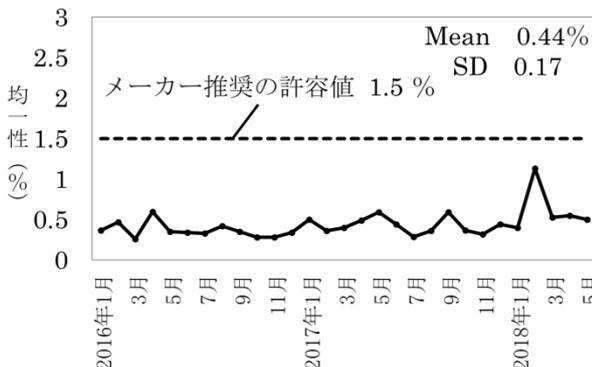


図1 均一性の測定結果

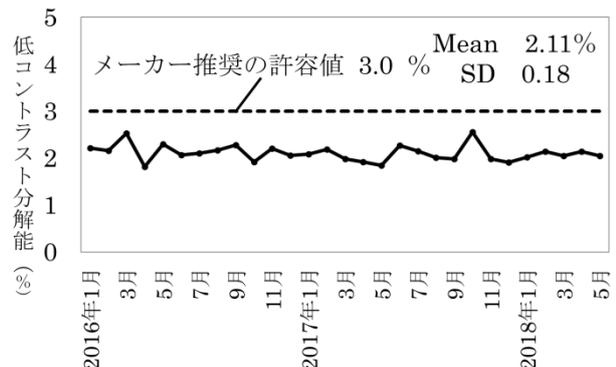


図2 低コントラスト分解能の測定結果

### 【考察】

均一性、低コントラスト分解能ともに許容範囲に収まっており、安定した値をとっていることから精度が保たれていることがわかった。許容範囲内ではあるが、均一性において外れ値があった。しかし、原因は特定できておらず、現在経過観察中である。

このようなことが頻回したり、値が徐々に上昇したりすればフラットパネルの経年劣化など XVI の性能評価の判断基準となり、装置の不具合を早期に発見できると考える。

### 【まとめ】

放射線治療装置の精度管理において、XVI のメーカー推奨許容値との比較や結果の推移を確認した。均一性、低コントラスト分解能ともに許容範囲に収まっており、安定した値をとっていた。

今後も定期的な点検を通して注意深く観察し、精度管理を行っていきたい。

## 6. ガンマナイフのフレーム治療時における Co-registration 機能の検討

山形県立中央病院

○三浦勝 高橋哲也 瀧澤洋 田村均 布川孝之 逸見弘之

### 【目的】

フレームでのガンマナイフ治療において、フレームアダプタがフレームに正しく装着されなかった場合に、ICON に搭載の CBCT による Co-registration 機能を使用することで治療トラブルが回避できるか検討した。

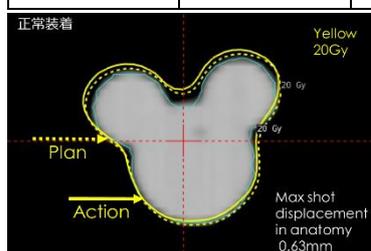
### 【方法】

- 1 フレームアダプタを正常装着した場合及び 0.5 mm、1 mm、2 mm、3 mm、5 mm と徐々に隙間を開け不完全に装着した状態で CBCT を撮影する。
- 2 各状態で Co-registration を行い、模擬腫瘍に対する最大ショット変位の数値を抽出する。

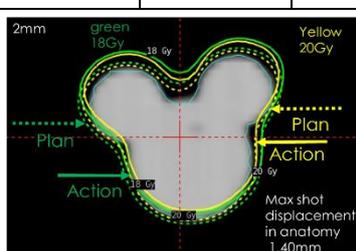
### 【結果】

co-registration 時の最大ショット変位 (mm)

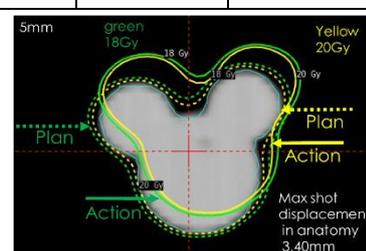
間隙	正常装着時	0.5mm 相当	1 mm相当	2 mm相当	3 mm相当	5 mm相当
Average	0.597	0.917	1.077	1.313	1.780	3.393



(図1 正常装着時)



(図2 間隙 2 mm相当)



(図3 間隙 5 mm相当)

### 【考察】

- 1 最大ショット変位が 1 mm を超えた場合は、18Gy 相当の Isodose ラインでカバーできなくなる恐れがあるため、装着確認あるいは再装着を試す必要性が示唆された。
- 2 間隙が 3 mm 及び 5 mm のデータの場合は照射が大きくずれる事が分かる。こういった場合、Co-registration 後の数値以前に CBCT 撮影時の画像で判断が付くため、Co-registration する直前画像での変化を観察して気がつく事が重要である。

### 【まとめ】

- 1 万が一フレームアダプタの装着ミスがあった場合でも、CBCT を撮影していることで発見することができる。
- 2 フレーム治療の場合でも CBCT を撮影し Co-registration することで、治療直前に画像や数値で照射変位の傾向がわかるので、有効な手段だと考える。
- 3 Co-registration は Automatic 仕様となっており、毎回ばらつきがあるので、微調整は手動でもできるように今後開発ベンダーに期待したい。

### 【終わりに】

CBCT を使用することで被ばくは発生するが、安心と安全のためにフレーム治療に於いても、CBCT 撮影のうえ Co-registration 機能を利用する有用性を確認した。