

X線 CT と 3D プリンティング技術によるテーラーメイド線量計

3D printed tailor made dosimeter

産総研¹, 東北大院工², ○藤原 健¹, (B)河村 一朗², 藤本 裕², 越水 正典², 浅井 圭介²

AIST¹, Tohoku Univ.² ○Takeshi Fujiwara¹, Ichiro Kawamura², Yutaka Fujimoto²,

Masanori Koshimizu², Keisuke Asai²

E-mail: fujiwara-t@aist.go.jp

近年、がんの治療方法として放射線治療を選択する患者数が増加している。一方、最近の複雑化する放射線治療において、線量計算値の検証は品質保証の面からも重要である。また、人体の放射線感受性は臓器毎に異なると言われており、治療の副作用を検証する意味でも複雑な形状をした臓器それぞれの被曝量を正確に測れることが望ましい。本研究は、X線CTとフォトクロミック材料の技術を糾合し、3Dプリンターを用いて放射線線量計を患者毎にテーラーメイド化することを目的としている。

本研究ではまず、フォトクロミック材料として実績のあるポリメタクリル酸メチル (PMMA) を母材とした 3D プリンター用の材料の開発に取り組んだ[1]。3D プリントには、PMMA が紫外線による影響を受けない熱溶解積層法 (FDM 法) を選択した。ペレット状の PMMA を 230℃で溶融し、ノズルから引き出す速度を最適化することで直径 2.85mm の透明度の高いフィラメントを安定して成形することに成功した (図 1)。

次に、開発したフラットパネル型 X 線検出器を用いて取得した X 線 CT データを 2 値化し、3D モデリング用の 3 次元データに変換した[2]。本装置で取得した X 線画像とモデルデータを図 2 に示す。3D プリント用の材料に前述の PMMA 製のフィラメントを用い、3D プリンター (Brule 製 Ultimaker 3) でこのモデルデータを造形することが可能になった。

講演では、研究開発の詳細と、実際に製作した 3D 線量計の X 線照射結果を報告する。

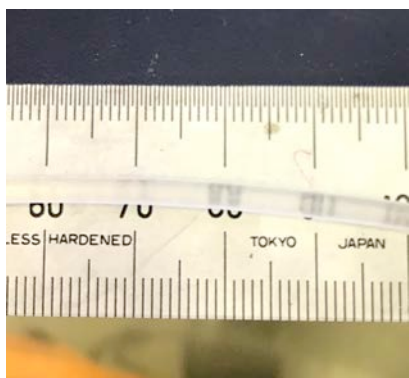


図 1. 成形した PMMA 製フィラメント



図 2. 開発した X 線 FPD で取得した X 線イメージ (左) と CT データから変換した 3D モデルデータ (右)。

[1] 浅井 康平, 越水 正典, 藤本 裕, 浅井 圭介 第 63 回応用物理学会春季学術講演会(2016)

[2] 藤原 健, 他, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会(2016)