

点群データを用いた線量率評価システムの構築
Construction of a dose rate evaluation system using point cloud data

*岡本 力¹, 杉田 武志¹
¹株式会社ナイス

3D スキャナーから取得できる点群データを線量率評価に用いるボクセルに変換するシステムを構築した。3D スキャナーから取得できる点群データは物体表面の情報しか得ることが出来ないため、ボクセル内空間を補間するため光線追跡法を実装した。作成したボクセル情報はモンテカルロコード PHITS と点減衰核積分法コードに用いることが出来る。

キーワード：線量率評価、光線追跡法、PHITS、点減衰核積分法

1. 緒言

線量率解析において PC の性能向上により体系近似を要しないモンテカルロ法コードの計算資源が安価となり有益なツールとなってきた。一方フィールドにおける建屋構造物や乗り物、生物等、寸法の不明な体系を解析モデルとしたい場合もある。そこでレーザを用いた 3D スキャナーであれば比較的容易に採寸することが可能である。ただし得られるデータ形式は点群である。そこでボクセルデータに変換し線量率解析を行えるシステムを構築した。点群データにおける問題点は表面情報しか得ることができないことである。その場合は光線追跡法¹⁾により光線の衝突判定によって内部を補間する機能を付加した。

2. 線量率評価システム

- ①対象となる全領域を任意の寸法によるボイドのボクセル空間で敷き詰め、各ボクセル空間に点群データが存在すればボイドを物質に置き換える。点群データにはノイズがはいることも想定されることから点群データの最小格納数を条件とする。
- ②トレースされたボクセルの内部を包含したい場合は光線追跡法による機能で補間する。
- ③作成されたボクセル情報ファイルは PHITS²⁾の外部ファイル(infl)の形式として用いることができる。
- ④可視化機能として 3D かつスクロール操作が可能な matplotlib 形式への出力ファイル機能を備えた。
- ⑤簡易計算用としてボクセル情報のみに対応した点減衰核積分法コードもシステムに組み込み、モンテカルロ法コードとの比較計算を可能としている。

3. 機能検証

システムによって作成されるモデルの遷移を図 1 に示す。



図 1. 点群データとボクセルの可視化

参考文献

[1] 大川善邦、3D ゲームプログラマーのための数学[基礎編],工学者
[2] Features of Particle and Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02, J. Nucl. Sci. Technol. 55(5-6), 684-690 (2018)

^{*}Tsutomu Okamoto¹, Takeshi Sugita¹, ¹NAIS.Co.,Inc.