20a-B2-1

DGFEM を用いた放射線輸送計算法のスカイシャインベンチマーク検証

Skyshine Benchmark Validation of Radiation Transport Analysis by DGFEM

大成建設（株）[1]，MRI リサーチアソシエイツ（株）[2]，（株）テクノアルファ [3]

◦西山 恭平 [1]，時吉 正憲 [1]，羽場 一基 [2]，久保 紳 [3]

Taisei Corporation. [1], MRI Research Associates [2], Techno Alpha [3]

◦Kyohei Nishiyama[1]，　Masanori Tokiyoshi[1]，Kazumoto Haba[2]，Shin Kubo[3]

E-mail: nsykuh00@pub.taisei.co.jp

有限差分法を用いた離散座標 Sn 法の空間メッシュ依存性を改善し，多媒質問題の詳細な解析を実現することを目的として，ガンマ線を対象とした DGFEM（Discontinuous Galerkin Finite Element Method）を用いた Sn 放射線輸送計算コードを開発した。開発したコードは，浸透問題において高い精度を有していることを確認している[1]。そこで本研究ではスカイシャインベンチマーク検証により散乱問題の精度についての確認を行う。

１．諸言

離散座標 Sn 法は統計誤差がなく，体系内の線束分布を一括して計算できるため，広く放射線輸送計算に使用されている。しかし既存の離散座標 Sn 法では，空間の離散化に有限差分法を用いているため，メッシュ幅を大きくとりすぎると，誤差の増大や負の放射線束を算出することがある。そこで本研究では，空間の離散化に DGFEM を用いることで，離散座標 Sn 法の高精度化を図る。

２．DGFEM

DGFEM とは，有限要素法の一種であり，通常の有限要素法に数値流速項を追加することで，各要素間の目的変数の連続性を緩和する手法である。

３．スカイシャインベンチマーク検証

スカイシャインベンチマーク検証として，カンザス州立大学スカイシャインベンチマーク実験[2]を採用した。本検証では，開発コードに加え，MCNP 及び DORT コードを用いた実験解析を実施し，計算結果と測定値の比較を行った。その結果，開発コードの計算結果は MCNP 及び DORT コードに比べ，概ね測定値に近い結果となった。

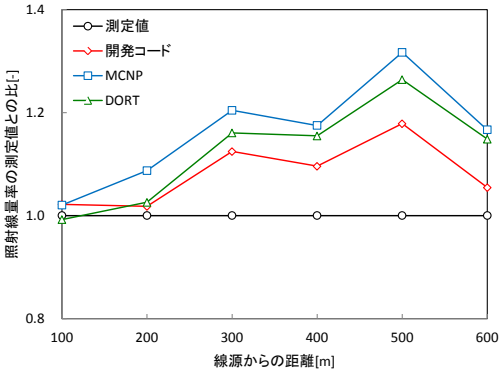

図 照射線量率の測定値との比

４．結論

スカイシャインベンチマーク検証により開発コードは高い精度を有していることを確認した。

[1] 西山 他 不連続ガラーキン法を用いた放射線輸送計算法の開発及び検証 日本原子力学会 2013 年秋の大会 C25

[2] R. R. Nason, et al., A benchmark gamma-ray skyshine experiment, Nucl. Sci. Eng., 79, 404, (1981)

© 2014 年　応用物理学会