

RCNPにおける放射線遮蔽計算のための 粒子輸送シミュレーション

大阪大学 核物理研究センター 神田浩樹

目的 RCNPの加速器大強度化改修に伴い、放射線遮蔽の見直しを行っている。モンテカルロシミュレーション計算で大統計の粒子輸送計算を行い、遮蔽体の構造設計と放射線利用申請に向けた線量評価を行う。

内容 粒子輸送モンテカルロシミュレーションとしてJAEAが中心となって開発しているPHITSコードを使用し、イオンビームを各種標的に照射した際に発生する γ 線・中性子線の実験室境界のコンクリート壁等の遮蔽体による減衰を計算し、線量として評価する。

結果 RCNPの加速器で加速できるイオンビームとして最も核子あたりエネルギーの高い陽子を加速器のパーツとして使用される銅やビーム静止用に使われる炭素に照射し、生成した二次粒子のコンクリート遮蔽体中での輸送を計算した。コンクリート遮蔽体の構造を標的を取り囲む球状とすることで、多くの角度領域への放射線の放出を効率的に計算した。OCTOPUSの計算速度と大量のノード数を生かして 10^8 オーダーの試行回数の大統計シミュレーション計算を1~2時間程度の時間内に実施し、小確率で発生する漏洩に対しても十分な精度での線量評価を行うことができた。

利用した計算機: OCTOPUS

ノード時間 30.3 OCTOPUSポイント
使用メモリ 2880 GB (汎用CPUノード)
1766400 GB (Xeon-Phiノード)

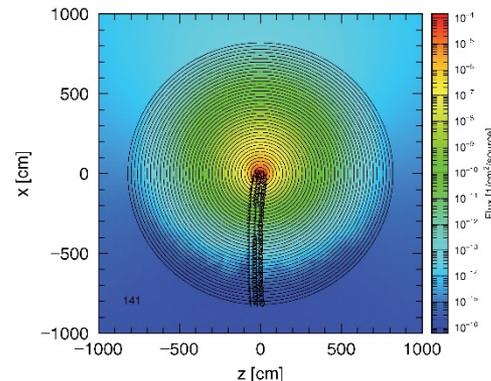


図 球状の遮蔽体の中央に炭素標的を設置し、陽子 440 MeVを入射した際の中性子フラックス分布。