

## 加速器施設建屋用放射線遮蔽可とう性材料の開発 (VI) 50MeV 及び 80MeV の陽子入射による生成中性子に対する評価

Development of Radiation Shielding Flexible Material for Accelerator Building

(VI) Evaluation about Neutron Produced by 50 and 80 MeV Protons

\*三根 貴大<sup>1</sup>, 今富 宏祐<sup>1</sup>, 執行 信寛<sup>1</sup>, 池田 伸夫<sup>1</sup>, 石橋 健二<sup>1</sup>

木村 健一<sup>2</sup>, 池見 拓<sup>2</sup>, 笹谷 輝勝<sup>2</sup>, 高橋 定明<sup>3</sup>, 平澤 勇人<sup>3</sup>, 古場 裕介<sup>4</sup>

<sup>1</sup>九州大学, <sup>2</sup>株式会社フジタ, <sup>3</sup>中国塗料株式会社, <sup>4</sup>放射線医学総合研究所

加速器建屋に使用されている 2 種類の可とう性材料の中性子遮蔽性能を評価するために、鉄標的に対する 50MeV 及び 80MeV の陽子入射で生成される中性子が可とう性材料を透過する量を有機液体シンチレータによる飛行時間法で測定した。測定データを PHITS による計算値と比較した。

**キーワード**：飛行時間法, 可とう性材料, PHITS, 中性子, 透過率

### 1. 緒言

九州大学の伊都キャンパスに既設の加速器施設に隣接して新しい建屋が建設された。これらの建物の接合部には放射線遮蔽性能を有する可とう性材料が使用されており、コンクリートと同程度の水素含有量で構成されている。さらに熱中性子の遮蔽能力向上のために、 $B_4C$  を含有した材料も使用されている。本研究では、これらの 2 種類の材料に 50 MeV 及び 80 MeV 陽子の鉄入射による生成中性子を照射した際の中性子透過率を測定することを目的とした。

### 2. 実験

実験は放射線医学総合研究所のサイクロトロン棟の C8 ビームコースにて行われた。50 MeV 及び 80 MeV の陽子ビームの強度はおおよそ  $7 \times 10^6$ /pps の強度とした。鉄ターゲットはそれぞれ 50 MeV に対して 1 cm、80 MeV に対して 2 cm の厚さのものを用いた。ビームをモニターするために 0.5 mm の厚さのシンチレータをビーム取り出し口とターゲットの間に設置した。またターゲットにて生成された中性子は後方に置いた NE213 有機シンチレータ(長さ、直径:127 mm)にて測定を行った。2 種類の可とう性材料は、大きさが 30 cm × 30 cm × 5 cm であり、0 cm から 20 cm まで厚さを変化させてビームモニタと中性子検出器の間に置いた。また、2 mm の厚さの荷電粒子弁別用シンチレータを中性子検出器の前に設置した。中性子のエネルギーはビームモニタと中性子検出器の間の飛行時間から導出した。

### 3. 結論

オフライン解析で荷電粒子、 $\gamma$  線イベントを除去し、可とう性材料の厚さ毎における中性子生成収量を得た。発表では、実験で得られた約 10MeV 以上の中性子エネルギー分布を積分し、それぞれの厚さを 0cm における結果で規格化した際の実験値と PHITS 計算コードによる計算値の線源弱係数の比較について報告する。

\*Takahiro Mine<sup>1</sup>, Kosuke Imatomi<sup>1</sup>, Nobuhiro Shigyo<sup>1</sup>, Nobuo Ikeda<sup>1</sup>, Kenji Ishibashi<sup>1</sup>, Ken-ichi Kimura<sup>2</sup>, Hiroshi Ikemi<sup>2</sup>, Terukatsu Sasaya<sup>2</sup>, Sadaaki Takahashi<sup>3</sup>, Hayato Hirasawa<sup>3</sup> and Yusuke Koba<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Kyushu Univ., <sup>2</sup>Fujita Co., Ltd., <sup>3</sup>Chugoku Marine Paints, Ltd., <sup>4</sup>National Institute of Radiological Sciences.