

Web カメラ線量計を用いた加速器中性子源モニタリング性能

Monitoring Characteristics of Webcam Radiation Detector

for Accelerator-based Neutron Irradiation

九大総理工¹ 九大工² ○金 政浩¹, 上田 真輝¹, 青木勝海², 荒木直人², 渡辺 幸信¹

Kyushu Univ.¹ ○Tadahiro Kin¹, Masaki Kamida, Katsumi Aoki, Naoto Araki, Yukinobu Watanabe¹

E-mail: kin@aees.kyushu-u.ac.jp

近年、加速器中性子源の応用分野が広がっている。その中でも、我々は $C(d,n)$ や $Be(d,n)$ 反応による加速器中性子源を医療用 RI 製造に応用する研究を進めている^[1]。医療用 RI の研究においては、実照射実験を通じた製造量や純度の調査が欠かせない。このような放射化実験のみでは、照射終了後まで中性子収量を知ることができない。そこで、照射中のビーム変動、中性子コンバータやビームエネルギーによる中性子収量の違いをリアルタイムに把握する別の計測器が必要となる。そこで我々は、安価かつ簡便な手法として、これまでに開発してきた Web カメラ空間線量率計^[2]を用いた方法を提案する。本報告は、その性能を実照射実験で確認することを目的とした。

加速器中性子は、照射室内で空気や壁材と反応し、即発ガンマ線を生じる。Web カメラでは、これらのガンマ線を計測することで中性子収量をモニタリングする。

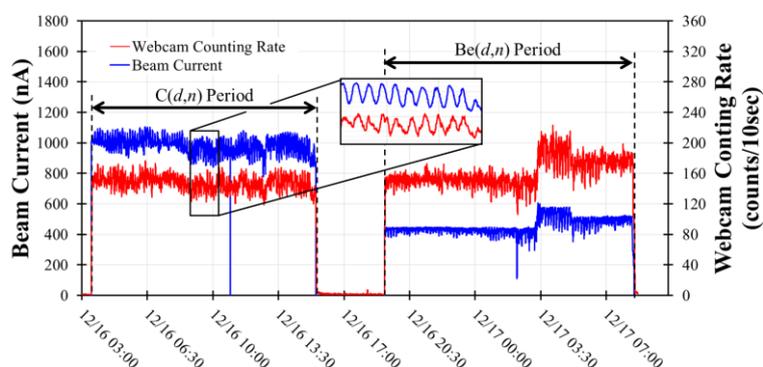


Fig. 1 Comparison of counting rate by the webcam with the beam current.

実験は東北大学 CYRIC で行った。16MeV に加速した重陽子を中性子コンバータに照射して生成する中性子を用いた。Web カメラはビーム上流側をポリエチレンブロックで遮蔽し、中性子が直接当たらないようにした。ビーム変動による強度変化を確認するため、中性子コンバータ部をファラデーカップとして用い、ビーム電流を記録した。また、中性子コンバータによる中性子収量変化を観測するため、炭素とベリリウムの厚い標的を用いた照射をそれぞれ行った。実際の放射化量との比較を行うため、中性子コンバータから 12cm 下流に Al、Mo、Fe、Co、Ni、Zn、Au、Zr からなる金属箔を設置し、放射化させた。

Fig. 1 に Web カメラによる計数率とビーム電流の経時変化を示す。ビームは約 10 分間隔で電流がゆらいでおり、Web カメラでその変動を追従できていることがわかった。また、C と Be 照射時の単位電流あたりのカウント数の比から、 $C(d,n)$ 反応に比べて $Be(d,n)$ 反応の中性子収量は約 2.3 倍高いことがわかった。講演では、放射化箔の結果と合わせ、より詳細な報告を行う。

参考文献： [1] T. Kawagoe, et al., Proc. 2014 Symp. Nucl. Data, JAEA-Conf 2015-003 (2016) 297.

[2] T. Kin, et al., 2015 IEEE Nucl. Sci. Symp. and Med. Imag. Conf., Conference Record (2016) N1CP-66.