

Well 型 Glass GEM を用いた重粒子線ビームの動的イメージング

Well-type Glass GEM detector for real-time carbon beam imaging

産総研¹, QST 放医研², 東大³, 九大⁴ ○藤原健¹, 古場祐介², 三津谷有貴³, 川原 秀斗⁴,
中村 吏一朗⁴, 辰本 隆太⁴, 前畑 京介⁴

AIST¹, QST NIRS,² Univ. of Tokyo³, Kyushu Univ.⁴ ○Takeshi Fujiwara¹, Yusuke Koba², Yuki
Mitsuya³,

Shuto Kawahara⁴, Riichiro Nakamura⁴, Ryuta Tatsumoto⁴, Keisuke Maehata⁴

E-mail: fujiwara-t@aist.go.jp

我々は、新しい気体を用いた検出器としてガラス製の GEM(Gas Electron Multiplier) : Glass GEM の開発に取り組んできた。Glass GEM は従来の GEM よりも高いゲインと高計数率特性が向上しており、Ar/CF₄ といった蛍光ガスと組み合わせることで高分解能の X 線イメージングが可能であることを実証してきた^[1]。本研究では重粒子線のような高 LET 放射線をイメージング・計測するために Glass GEM とアノードを密着させ、新しく Well 型にした検出器を開発した (図 1)。封入するガスにはシンチレーションガス (Ar/CF₄) を用い^[2]、さらに暗箱・SUS 製のミラー・冷却 CCD カメラと組み合わせることでチェレンコフ光に起因するノイズとなるフォトンが測定に混入することを防いだ。本研究で開発した検出器を用いて、放射線医学総合研究所の HIMAC にてスポットスキニングビームの動的イメージングを行った。本検出器は 100mm² の有感面積を持ち、重粒子線の動的イメージングとブラッグピークの測定を行い、高 LET 放射線でも LET 放射線依存性が極めて低いことを確認した。また、実治療と同強度のスポットスキニングビームを照射した実験においては、本検出器を用いて動的に線量分布を取得することに成功した (図 2)。講演では、これまでの検出器開発の概要と、重粒子線の測定結果について述べる。

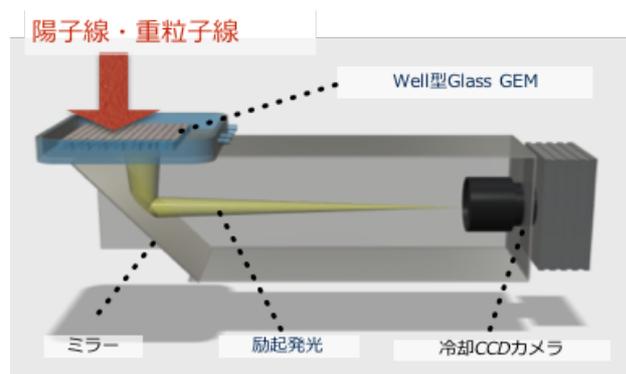


図 1. Well 型 Glass GEM の概要

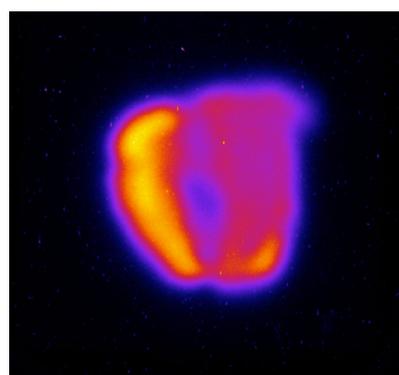


図 2. Well 型 Glass GEM で測定したスポットスキニング重粒子線の線量分布

- [1] T. Fujiwara, et. al, "Gas scintillation glass GEM detector for high-resolution X-ray imaging and CT," *Nucl. Inst. Meth. A*, 850 pp 7-11 (2017).
- [2] T. Fujiwara, et. al, "High-photon-yield scintillation detector with Ar/CF₄ and glass gas electron multiplier," *Jpn. J Appl Phys.*, vol. 55, no. 12, pp. 106401, (2016)