

# チェレンコフ検出器によるミュオグラフィの高速化とノイズ除去手法

## Measurement time suppression and noise rejection method for Muography using Cherenkov detector

九大総理工<sup>1</sup>, 九大工<sup>2</sup>, (M2)岡本 直也<sup>1</sup>, 金 政浩<sup>1</sup>, 佐藤 光流<sup>1</sup>, 関口 恒<sup>2</sup>

Kyushu Univ.<sup>1</sup>, <sup>○</sup>(M1)Naoya Okamoto<sup>1</sup>, Tadahiro Kin<sup>1</sup>, Hikaru Sato<sup>1</sup>, Wataru Sekiguchi<sup>1</sup>

E-mail: okamoto.naoya.515@s.kyushu-u.ac.jp

宇宙線ミュオンを用いて物体の内部構造をイメージングする技術をミュオグラフィという。本研究室では、この技術を中小規模インフラ設備探査へ応用するために、検出器開発[1]及び解析手法の検討を行っている。中小規模のミュオグラフィの場合、従来法では非現実的な計測時間を要するが、我々はこれまでミュオグラフィに用いるミュオンのエネルギーを低エネルギー帯に絞ることで画像コントラストを向上させ、計測時間を短縮できることを示している。これには、低エネルギーミュオンを識別する検出器が必要となる。また、本手法は低エネルギーミュオンを用いるため、ノイズ源となる宇宙線電子を従来技術のように遮蔽を用いて低減できず、新たな電子除去システムも必要となる。そこで前回の会議では、アクリルを輻射体としたチェレンコフ検出器をミュオグラフィ検出器と組み合わせることにより、宇宙線電子と高エネルギー宇宙線ミュオンを同時に除去する手法を提案した。そして、シミュレーションにより単一エネルギーの電子およびミュオンをチェレンコフ検出器に対し垂直入射した際の発光量分布を求め、およそ 120 MeV 以下のミュオンを弁別可能であることを示した。

今回は、宇宙線スペクトル予測モデル PARMA[2]と粒子輸送シミュレーションツールキット Geant4[3]を用いてシミュレーションを行い、アクリルを用いたチェレンコフ検出器の低エネルギー宇宙線ミュオン弁別性能を検証した。Fig.1.に示すように、チェレンコフ検出器を計測対象の上部、ミュオグラフィ検出器[1]を下部に設置し、PARMA モデルにより宇宙線スペクトルに従う粒子を発生させた。そして、イベントごとにチェレンコフ検出器で検出された光子数と、ミュオグラフィ検出器で検出された粒子のトラッキング情報を取得した。会議では、この結果からチェレンコフ検出器の検出光子数が任意の閾値以下のイベントを除去した場合のイメージングおよび、その際の粒子弁別性能に関して報告する。

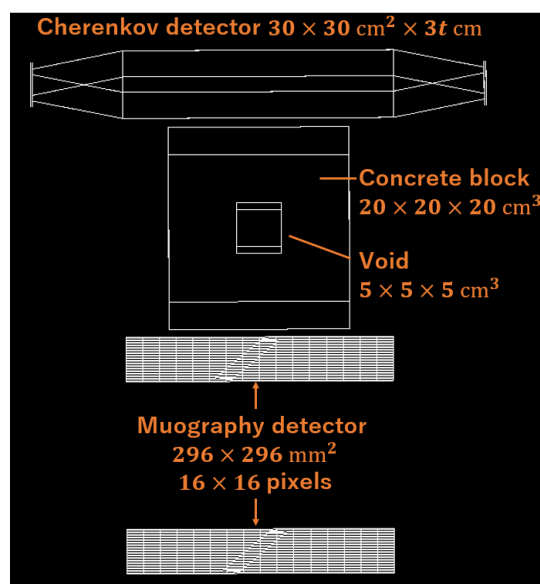


Fig.1 Simulation geometry

[1] H. Ohno, et al., *Ionizing radiation*, **41**(3), 163-169 (2014).

[2] T.Sato, *POLS ONE*, 10, 12, e0144679 (2015).

[3] S.Agostinelli, et al. *Nucl. Instr. Meth. A*, **506**, 250 (2003).