

アンフォールディング手法を用いた 低エネルギーミュオンスペクトロメータ FAMES の検出効率補正

Detection efficiency correction of

Full Absorption Muon Energy Spectrometer (FAMES) by unfolding method

九大総理工¹ ○(D)佐藤 光流¹, 金 政浩¹, 渡辺 幸信¹

Kyushu Univ.¹, °Hikaru Sato¹, Tadahiro Kin¹, Yukinobu Watanabe¹

E-mail: h.sato@aces.kyushu-u.ac.jp

ミュオグラフィは、巨大な物体の内部構造を非破壊で透視することが可能な技術である。本研究室では、小・中規模なインフラ設備の維持管理への拡張に向けた検出器の開発を行っている。現在、計測時間短縮のために、ミュオグラフィ検出器とエネルギー弁別が可能な検出器を組み合わせた「エネルギーウインドウ型ミュオグラフィ」の開発を進めている。

この手法でミュオグラフィを行うためには、地上におけるミュオンのエネルギースペクトルが必要となる。そのため、これまで低エネルギーミュオンスペクトロメータ Full Absorption Muon Energy Spectrometer (FAMES) を開発してきた (Fig. 1)。この検出システムでは、75 MeV 以下のミュオンを停止させることでそのエネルギーを計測することができる。これに加えてより高エネルギー領域まで計測を行うため、Top 検出器と Center 検出器の間に鉛を置き、ミュオンのエネルギーを減衰させて最高 330MeV までのエネルギースペクトルを取得してきた。しかし、鉛を通過する際にミュオンは散乱するため、そのエネルギーは一意に決まらない。これまでは平均付与エネルギーを用いて簡易的な補正を行ってきた。つまり、実際は検出器への付与エネルギー分布は入射エネルギー依存性があるが、その点を考慮していなかったということである。そこで本研究では、それらの影響も考慮するためにアンフォールディング手法を用いた検出効率補正を提案する。まず、PHITS を用いて Center 検出器の応答関数を求めた。100MeV から 150MeV のミュオンを入射した時の応答関数を Fig. 2 に示す。この手法の妥当性を検証するため、PARMA モデルを用いて Center 検出器への付与エネルギー分布を計算し、これがアンフォールディングによって元の PARMA モデルによるスペクトルに戻るかを確認した。講演ではシミュレーションの結果をこの手法を用いて補正した結果を発表する。

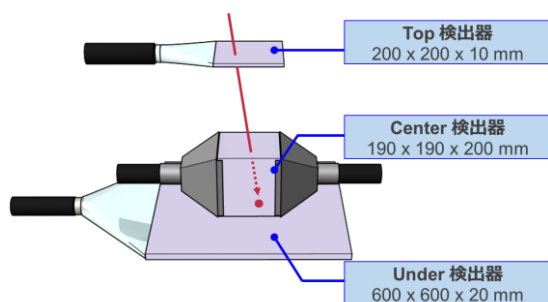


Fig.1 Schematic view of FAMES

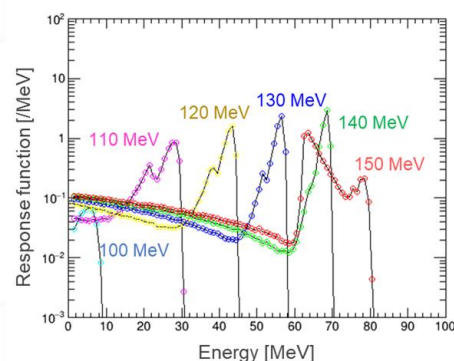


Fig.2 Response Function