

ホウ素塗布型ストロー検出器の特性

Characteristics of boron-coated straw detectors

*坂佐井 馨, 中村 龍也, 藤 健太郎

原子力機構

J-PARC 物質生命科学実験施設の共用ビームラインの新たな中性子検出器の 1 つとしてホウ素塗布型ストロー検出器を検討している。今回、その検出器特性について Cf 線源等を用いて測定したので報告する。

キーワード：ホウ素塗布型ストロー検出器、中性子、検出特性

1. 緒言

中性子散乱実験用中性子検出器としてこれまでの位置敏感型 ^3He 検出器にとって代わる検出器としてホウ素塗布型検出器が注目されている。その中でも以前から ^3He 代替検出器として開発されてきたものにストロー型検出器がある[1]-[2]。これは米国 Proportional Technology 社によって開発されたもので、ESS では中性子小角散乱実験装置に採用されている。一方、J-PARC 物質生命科学実験施設でもその共用ビームラインの新たな中性子検出器の 1 つとしてホウ素塗布型検出器を検討している。今回、ホウ素塗布型ストロー検出器の検出特性について Cf 線源等を用いて測定したので報告する。

2. ホウ素塗布型ストロー検出器の概要

図 1 に試験したホウ素塗布型ストロー検出器を示す。検出器は直径 1 インチのアルミニウム製円筒型筐体（長さ約 1m）7 本から構成され、その中に直径 7.5mm の銅製円筒型筐体が 7 本組み込まれている。銅製筐体の内面には厚さ $1\mu\text{m}$ の炭化ホウ素が塗布され、中心にはニクロム線が張られており、この 1 本 1 本が中性子検出器として動作する。このため、この検出器では 49 本のストロー検出器の制御・データ収集を行っている。中性子入射位置は、通常の位置敏感型検出器と同様両端からの信号の比を用いて決定している。

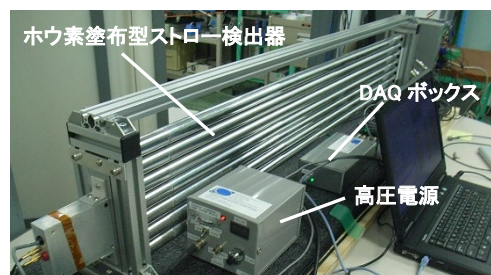


図 1 ホウ素塗布型ストロー検出器

3. ホウ素塗布型ストロー検出器の検出特性

ホウ素塗布型ストロー検出器は原子力機構の保有する Cf-252 線源を用いて試験した。その各芯線には 1050V が印可され、検出器からのアナログ信号は DAQ ボックスにて増幅・波形整形・A/D 変換された後、ネットワークケーブルを通して随時 PC に送られる。図 2 に検出器を線源近くに置いた場合の全検出器（7 本）の位置依存の 2 次元出力と長さ方向への投影図を示す。これらのデータを用いて解析した結果、検出器 1 本の感度は熱中性子にて約 15% 程度であることがわかった。当日はガンマ線感度等その他の特性についても報告する予定である。

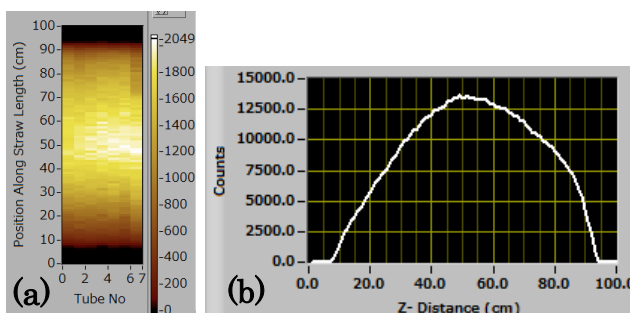


図 2 (a) 2 次元出力、(b) 長さ方向への投影

参考文献

[1] Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A 888 (2018) 235–239

[2] 2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC), Conference Records, N05-241.

*Kaoru Sakasai, Tatsuya Nakamura, and Kentaro Toh

Japan Atomic Energy Agency