

 MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2011年6月30日
課題番号 Project No. 2010B0087 実験課題名 Title of experiment 半導体素子のシングルイベント耐性試験に係る白色中性子場の フィージビリティ評価(その4) 実験責任者名 Name of principal investigator 浅井弘彰 所属 Affiliation HIREC 株式会社 技術部	装置責任者 Name of responsible person 前川藤夫 装置名 Name of Instrument/(BL No.) 中性子源特性試験装置(BL-10) 実施日 Date of Experiment 2011/2/16~2/17

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.
(1) ポリエチレン

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)
Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.
<p>宇宙から降り注ぐ高エネルギー中性子による半導体デバイスの突然の故障(中性子シングルイベント現象)を評価する施設として、J-PARC BL-10のフィージビリティ評価を2009年度より進めている。本研究では、2010年度上期に引き続き、照射場に存在するバックグラウンドについて所有する可搬型反跳陽子検出器を用いて評価を行った。今回は、バックグラウンド成分の可能性として、熱中性子の影響を調査するため、遮蔽物にパラフィンブロック、ホウ素入りゴム(Bゴム)、カドミウムを用いた。</p> <p>ビームライン上に厚さ3mmのポリエチレンを設置し、そこから45deg./50cmオフセットした場所に半導体検出器を設置した。①半導体検出器の上流側にパラフィンブロックを設置したコンフィグレーション(図-1)、②半導体検出器の上にBゴムを設置したコンフィグレーション(図-2)、③パラフィンブロックとBゴムを組み合わせで設置した(①と②の組み合わせ)コンフィグレーション(図-3)にてデータを取得した。さらに、B4Cスリットにカドミウムを設置したコンフィグレーションにて、データも取得した。</p>

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

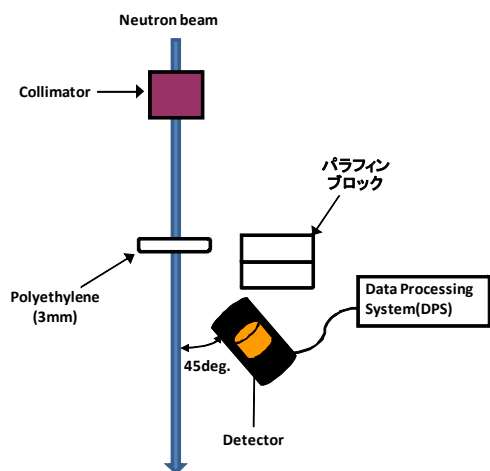


図-1 パラフィンブロック設置

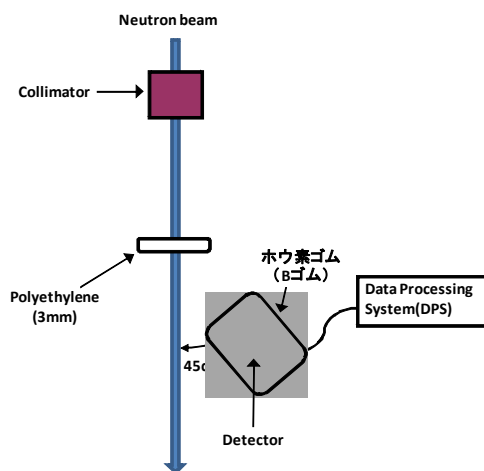


図-2 ホウ素入りゴム(Bゴム)設置

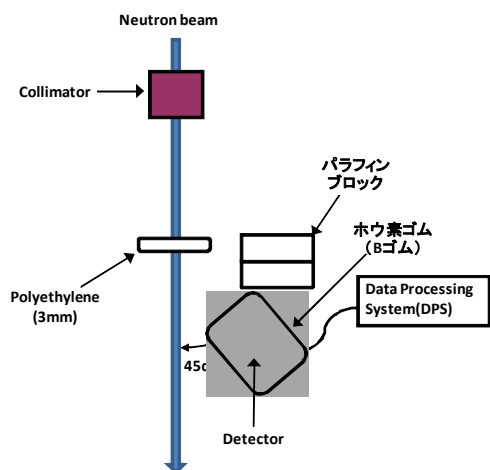


図-3 パラフィンブロック+Bゴム設置

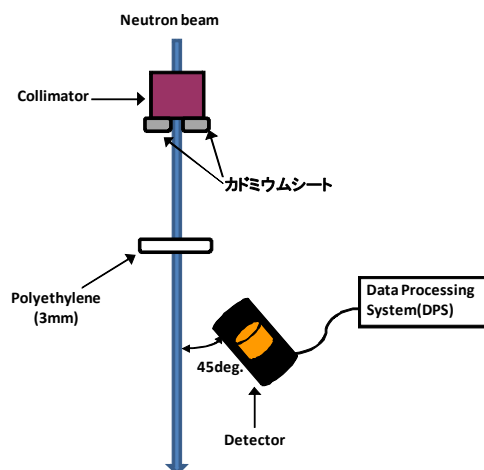


図-4 B4C スリットにカドミウム設置

B4C スリットにカドミウムを設置しない実験結果について、図-5,-6 にそれぞれ示す。この結果を図-5 に示す。横軸は、半導体検出器からの出力エネルギー(中性子とポリエチレンの反応により生成される荷電粒子に相当)、縦軸はカウント数である。

この結果から、パラフィンを設置したスペクトルは、遮蔽物のない結果と概ね一致することがわかった。また、Bゴムを設置したスペクトルは、遮蔽物のない結果と比較し約 4MeV~10MeV の区間でカウント数が低下し、スペクトルに変化が見られた。

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

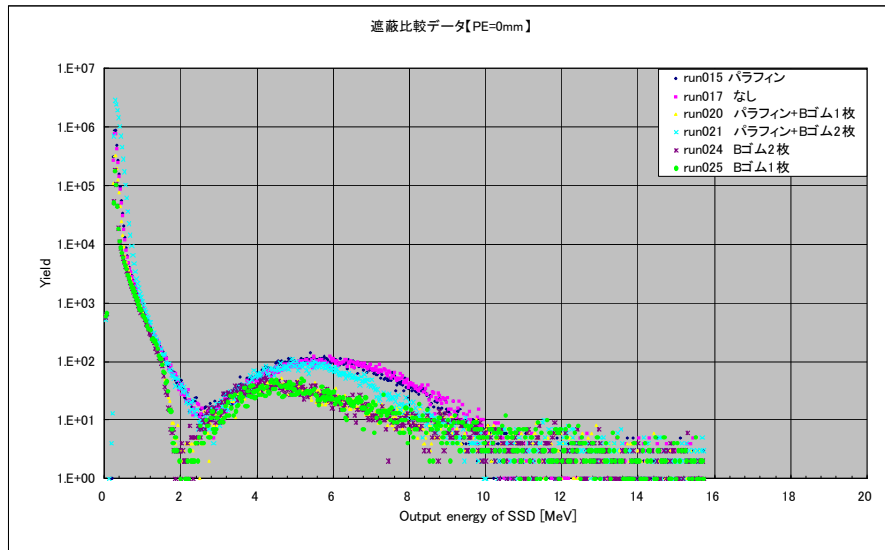


図-5 PE 無しにおける実験結果 (B4C にカドミウム設置無し)

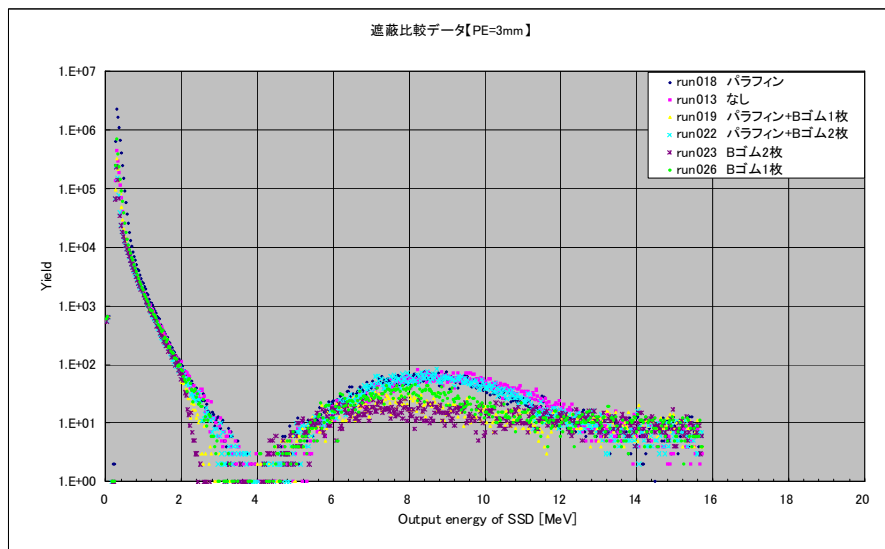
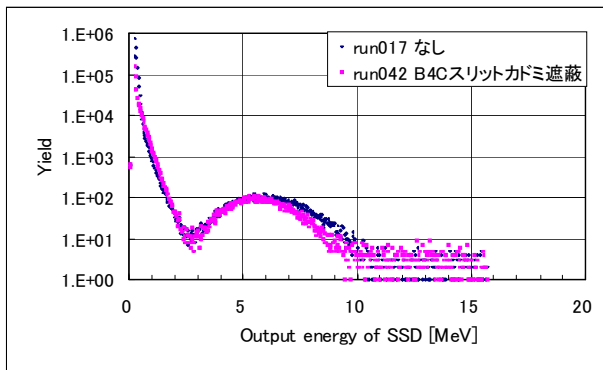


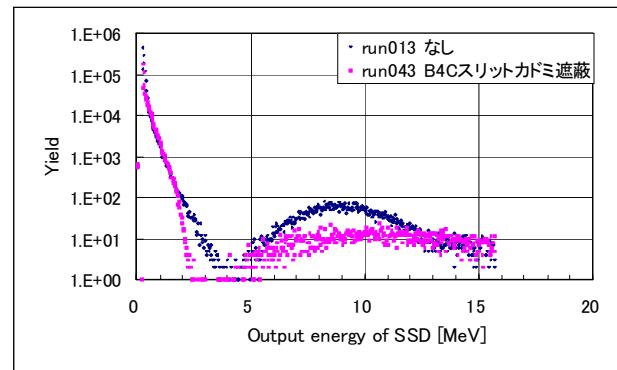
図-6 PE3mm における実験結果 (B4C にカドミウム設置無し)

また、B4C スリットに遮蔽物としてカドミウムを設置したデータと、遮蔽無しのデータを比較した結果を図-7 に示す。比較した結果、PE の無い条件の結果は、両者のスペクトルは概ね一致したが、PE3mm の条件での結果に違いが見られた。この原因について調査中である。

2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)



(a) PE 無し



(b) PE3mm

図-7 B4C スリット遮蔽効果の比較結果

照射場のノイズ成分について、反跳陽子検出器を用いて調査した。今回は、熱中性子の影響を調査するため、パラフィンブロック、ホウ素入りゴム、さらに B4C スリットにカドミウムを遮蔽物として設置して実験を行った。実験結果より、パラフィンブロックの効果はほとんど確認できなかったが、ホウ素入りゴムを半導体検出器に被せることで遮蔽効果を確認できた。また、B4C スリットにカドミウムを設置したところ、遮蔽物無しの結果と違いが見られた。

今後、照射場のノイズについて、その線種同定及び原因説明を継続する。また、ノイズ対策について実験手法の検討も行う。

-以上-