

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report 2011年1月11日
課題番号 Project No. 2010A0021 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3) 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 2010/11/17~11/18

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、2009年度の調査で判明した、中性子以外の照射場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。</p> <p>(1)半導体検出器周りに遮蔽体を設置した実験</p> <p>実験コンフィグレーションを図1に示す。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./30cmオフセットした場所に半導体検出器を設置した。さらに、バックグラウンドの影響を調べるため、以下3種類の条件にてデータを取得した。①半導体検出器とポリエチレンの間に鉛フィルム(厚さ1.2mm)を設置、また半導体検出器の前方に鉛ブロックを設置した条件、②半導体検出器の前方に鉛ブロックを設置した条件、③何も遮蔽体を設置しない条件。この結果を図2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。</p>

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

条件②と条件③の結果を比較すると、スペクトルはほぼ同じであることがわかる。また、2MeV 付近において、PE=0mm(ポリエチレンが設置されていない場合)のデータは、ポリエチレンが設置された場合のデータよりも Yield が多い。Yield は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数であるため、この現象は不可解である。

条件①と条件②の結果を比較すると、2~5MeV 付近でスペクトルに違いがあることがわかる。条件①の結果は上述の不可解なスペクトルは観測されず、ポリエチレンの厚みに応じて Yield は多い結果である(図 3)。

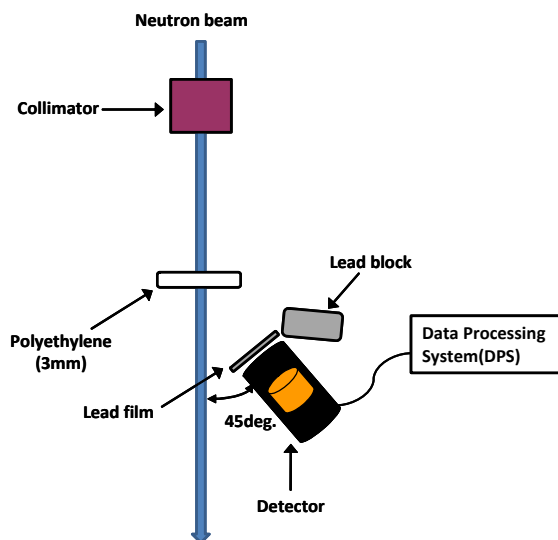


図 1:実験コンフィグレーション(1)

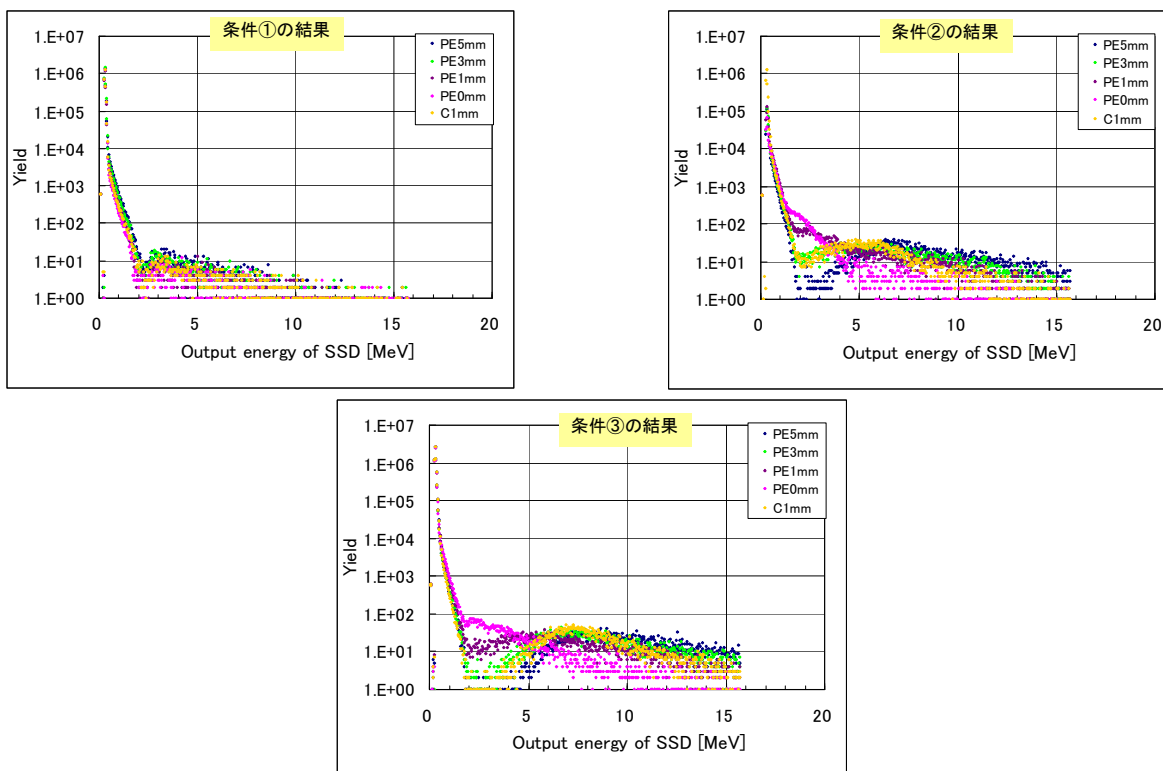


図 2:実験結果(1)

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

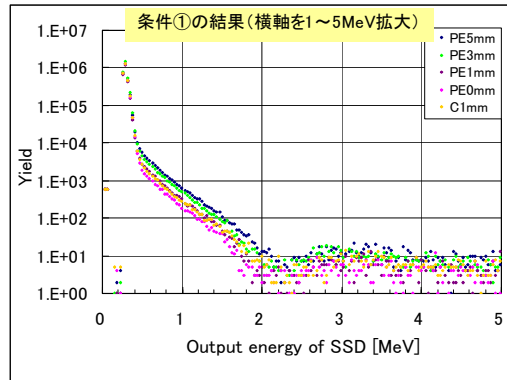


図 3:実験結果(1)(条件①の結果を一部拡大)

### (2) コリメータに遮蔽体を設置した実験

実験コンフィグレーションを図 4 に示す。コリメータにエネルギーアブソーバとして厚さ 5mm のポリエチレンを設置し、データを取得した。その結果を図 5 に示す。図 5 よりアブソーバ有りとなしの結果はほぼ一致した。

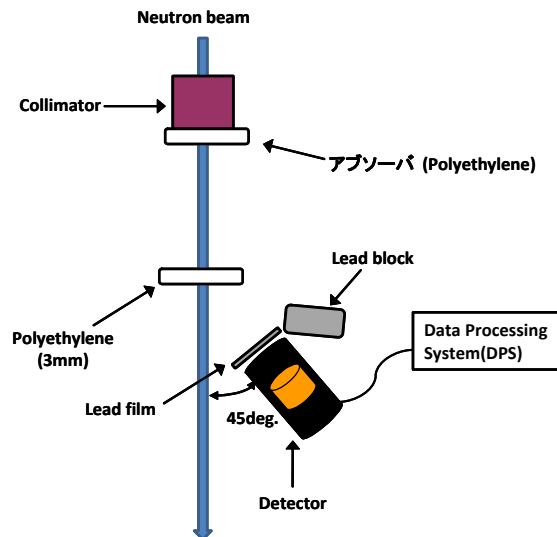


図 4:実験コンフィグレーション(2)

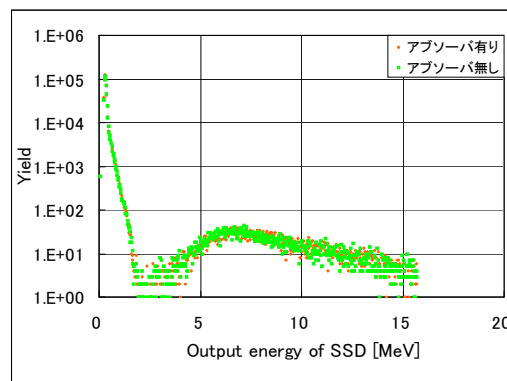


図 5:実験結果(2)

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

以上の結果より、上述の不可解な 2~5MeV の成分は、前方から入射することがわかった。その線種同定及び原因解明を継続中である。