実験報告書様式(一般利用課題·成果公開利用)

MLF Experimental Report	提出日 Date of Report
	2010年8月19日
課題番号 Project No.	装置責任者 Name of responsible person
2009B0008	前川藤夫
実験課題名 Title of experiment	装置名 Name of Instrument/(BL No.)
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	中性子源特性試験装置(BL-10)
フィージビリティ評価(その2)	実施日 Date of Experiment
実験責任者名 Name of principal investigator	2010/2/2~5/27
浅井弘彰	
所属 Affiliation	
HIREC 株式会社 技術部	

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.

試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.
 ポリエチレン
 半導体デバイス

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.
高エネルギー中性子線が引き起こす半導体デバイスの故障を調べる照射試験を実施するため、J-PARCのフィージビリティ評価を進めている。2009 年度上期の実験の継続で(1)反跳陽子法による中性子フラックス測定実験および(2)半導体デバイスのシングルイベント耐性評価実験を実施した。
(1)反跳陽子法による中性子測定実験
2009 年度上期の実験結果から、照射場に中性子以外の放射線や電磁波ノイズ等と見られる強いバックグランドがあると考えられたため、それらを調査した。調査内容を以下に示す。
(a)SSD 前方のバックグラウンド放射線調査
実験コンフィグレーションを図1に示す。ビームラインから45deg./30cmオフセットした場所に半導体検出器(SSD)を設置し、その前方に厚さ0.3mm/0.6mm/1.5mmの鉛を挿入し、鉛によるバックグラウンド放射線の影響を調査した。結果を図2に示す。約1~3MeV付近において、鉛を挿入した結果と挿入しない結果で有意な差があることがわかった。また、鉛の厚さによる変化は現れなかった。





また、ガドリニウムを使い冷中性子をカットした結果とカットしない結果も比較したが、有意な差は見られな かった。これらの調査結果から、SSD前方に鉛を挿入することにより変化が見られたが、バックグラウンド放射 線の特定に至らなかったため、今後さらに原因を調査する予定である。 2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

(2)半導体デバイスのシングルイベント耐性評価実験

2009 年度上期の実験の継続として、新たに SiC パワーダイオードを入手し、このデバイスについて、図 5 に 示す試験回路図にてシングルイベント耐性評価試験を実施した。なお、2009 年度上期の実験で照射時間不 足の可能性があったため、今回は同時に複数個のデバイスを照射可能なように試験治具を改良したものを使 用した。試験の結果、デバイスの破壊は確認されなかった。同様の試験を他中性子施設で実施しており、本 デバイスの破壊が確認されているため、今回の試験結果の原因は、破壊を引き起こす高エネルギー中性子 のフラックス不足、照射時間不足などが考えられるため、早期のビーム強度増強が望まれる。



図 5 試験回路図