

機関番号：82110

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21760715

研究課題名 (和文) 核反応を用いた3次元分散中性子ジェネレーターシステムの研究

研究課題名 (英文) Feasibility Study For a Neutron Generator based on a Nuclear Reaction

研究代表者

瀬川 麻里子 (SEGAWA MARIKO)

独立行政法人日本原子力研究開発機構・原子力基礎工学研究部門・研究員

研究者番号：00435603

研究成果の概要 (和文)：

本研究では、原子炉から発生するガンマ線及び熱中性子線を種に高速中性子を他方向に発生させ、設置位置可変の分散型中性子ジェネレータを新たに開発する事を目的とする。そこで、LiF及びPbからなる中性子ジェネレータより発生する高計数率の中性子及び除去すべきバックグラウンドである γ 線を2次元で計測するシステムを構築した。当システムは、中性子・ガンマ線検出器、マルチチャンネルデータ計測器、可視化部からなる。線源及びコリメータを使用して当システムの空間分解能を評価し、本実験に向けた性能を実証することに成功した。

研究成果の概要 (英文)：

In this study, we aimed to develop a new neutron generator which can produce high energy neutron in wider direction using the incident γ -ray and thermal neutron extracted from reactor and/or accelerator neutron sources. Thus, the system was developed for detecting neutron and γ -ray in two dimensional directions. The evaluated spatial resolution using checking source showed that the present system is enough to exam the characteristics of the neutron generator.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	3,300,000	990,000	4,290,000
2010年度	200,000	60,000	260,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：核物理

科研費の分科・細目：原子力学

キーワード：中性子生成、核反応

1. 研究開始当初の背景

中性子は原子核研究、生命・物質科学、ラジオグラフィ、微量分析、医療照射、未来型原子力システムとしての消滅処理、RI製造、燃料・材料照射など極めて多岐にわたるサイエンスに展開されている。従ってこれらのサイエンスを支える大強

度中性子源の確保が必要不可欠となっている。

現在大強度の中性子は主に原子炉・陽子加速器*などによって生成されている(*2008年度 J-PARC 稼働開始)。これらの中性子線はX線・荷電粒子などと比較すると任意の方向にビーム照射すること

が困難であるため、実験試料・装置サイズ及び放射線遮蔽の大きさを含む実験デザインが中性子ビーム軸方向に強い制限を受ける。加えて大型中性子源では中性子を生成すると同時に生じる高エネルギーガンマ線 (数 keV-十数 MeV) が深刻なバックグラウンドとなりデータを劣化させ、装置自体の放射線損傷を引き起こすため、このバックグラウンド γ 線を如何に除去するかが極めて重要な問題であった。

2. 研究の目的

本研究ではこれらの γ 線バックグラウンド問題を解決し“きれいな”中性子線を生成すると共に、中性子ビームを従来の一方向から多次元的なものに進化させ原子炉からのビーム下流域であれば場所によらず、実験ごとに中性子ビームサイズを最適化し、試料位置でさまざまな角度からの中性子照射が可能である「3次元分散中性子ジェネレーターシステム」の開発を目的とする。

3. 研究の方法

LiF及びPbからなる中性子ジェネレーターによって γ 線を遮蔽するとともに中性子ビームを種に入射方向とは異なる角度分布を持つ高エネルギー中性子を発生させる。発生した中性子及びバックグラウンドガンマ線の2次元強度分布を調べ、ジェネレータを検証する。なお当システムは、中性子・ガンマ線検出器、マルチチャンネルデータ計測器、可視化部から構成される。

4. 研究成果

線源及びコリメータを使用して当システムの空間分解能を評価し、本実験に向けた基本性能を実証した。今後は大型中性子源の復旧に伴い、本実験を実施する予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計0件)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瀬川 麻里子 (SEGAWA MARIKO)

日本原子力研究開発機構・原子力基礎工学

研究部門・研究員

研究者番号: 00435603

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし