


(※本報告書は英語で記述してください。ただし、産業利用課題として採択されている方は日本語で記述していただいても結構です。)

 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report 2014/05/22
課題番号 Project No. 2013B0046 実験課題名 Title of experiment 中性子線による空間磁束の3次元マッピング 実験責任者名 Name of principal investigator 今川尊雄 所属 Affiliation 日立製作所中央研究所	装置責任者 Name of responsible person 及川健一 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL10(NOBORU) 実施日 Date of Experiment 2014/03/19-3/22

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.

ギャップが露出し、中性子ビームを透過できるモデルモータを選定し、ギャップ磁界の可視化を試した。



図1 モータ



図2 構成部品

ロータ厚さ(透過幅)は6mm

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.

偏極パルス中性子イメージングによるモータギャップ磁界の測定条件を明らかにするため、事前に計算によりギャップ磁界を把握した。図3左において、ロータシフトなしでの磁界計算値はギャップ中心(○中心)で4kOeが、図右において軸を左下にシフトさせて2.4kOeまで低下する。この範囲で測定し、観察条件を得る。

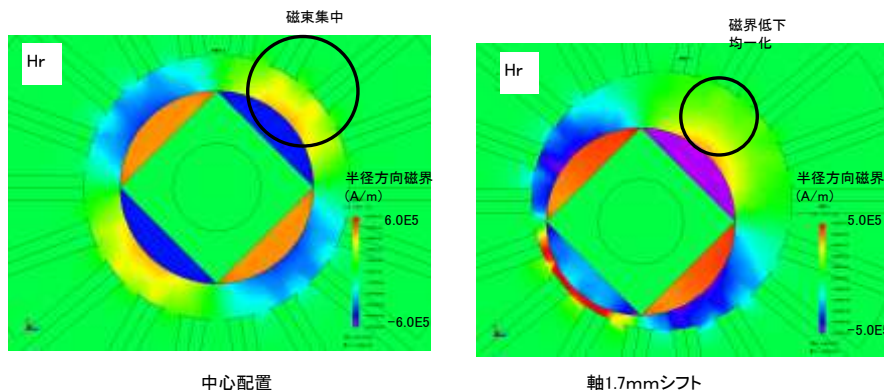


図3 ギャップ磁界計算値のイメージ図

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

中性子スピンの量子化軸を任意の方向へ制御した3次元偏極度解析法を応用した中性子磁場イメージング法を用い、モータを模擬した磁性構造体試料について、ギャップ有無、励磁条件を変えて空間磁場の分布、強度、方向に関する情報を取得することを試みた。スピン反転器の ON/OFF についてそれぞれ露光時間 1 時間の測定を行い、偏極度の空間分布を求めた。偏極パルス中性子イメージング光学系は図4である。2012B0044 課題との主な差は検出器に  $\mu$  PIC を使用している点である。

実験体系

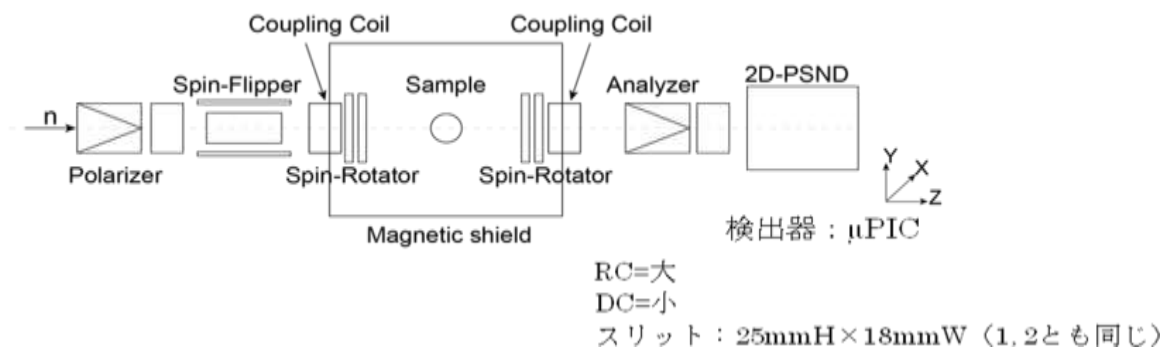


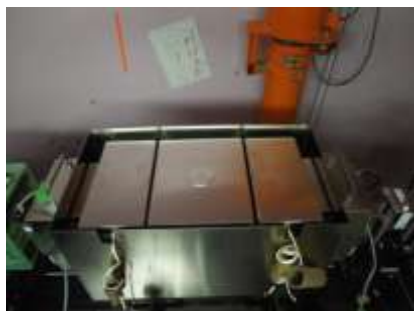
図4 偏極パルス中性子イメージング光学系

実験状況は図5に示す

a)入射部



b)試料部磁気シールド



c)検出部

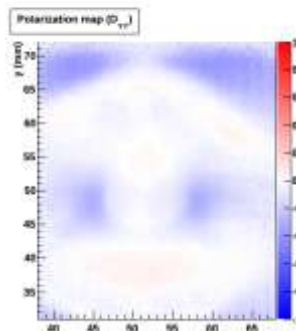
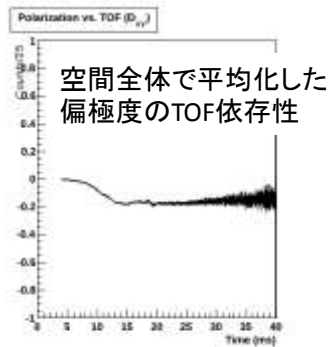


図5 実験体系図および実験状況

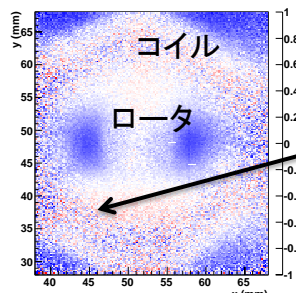
スピンローテータ入射および出射側スピン偏向を  $XX, YY, ZZ$  の対角項採取 ( $D_{xx}, D_{yy}, D_{zz}$ ) を基本とし、マッピングイメージに応じて非対角項を採取した。図6は図3と同じロータ角度配置での  $YY$  配置での偏極パルス中性子イメージング測定結果である。

時間平均した偏極度マップ中心に表れている青い部分は、磁石間に発生する漏れ磁束であり、紙面上下方向にはたらく。図は  $D_{yy}$  成分であることからこの部分が強く検出されており、この結果と対応している。ギャップはこれらを結んだ円周上にある。また、TOF14, 16, 20msで切り出したイメージでは差が小さく、また各矢印で示した位置での TOF 振動は細かい結果となった。これには時間分解能を上げた解析を続行中である。また、各図外周部の丸い部分はコイルの透過像であり、アルミのモータフレームは透過で観察されない。これより  $\mu$  PIC では前回より広範囲が観察されており、検出位置検討による高分解能化も課題である。さらにロータ軸を偏心した観察、直流 0.5A 印加による観察も行っており、それぞれ最大強度がシフトしたイメージ図を得ている。各部の解析を進め、本実験系での測定可能磁界値を見極めるとともに、次回以降の実験方針への反映を行う。

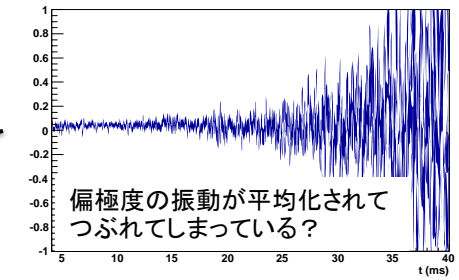
実験結果  $D_{yy}$ 要素



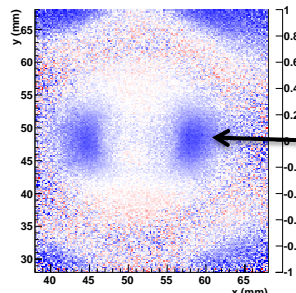
2D image for 14.45 < TOF < 14.75 ms



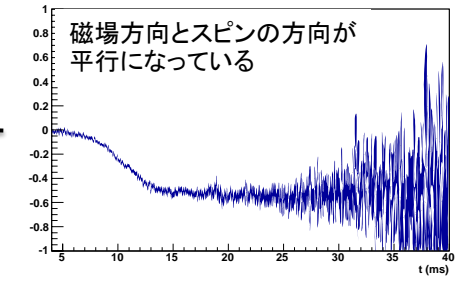
TOF for (46.57mm,47.64mm,38.53mm,39.79mm)



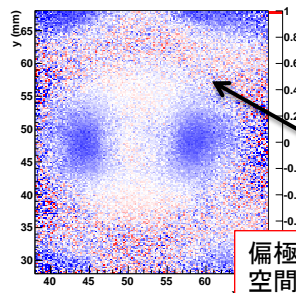
2D image for 16.75 < TOF < 17.05 ms



TOF for (59.00mm,60.29mm,49.47mm,50.74mm)



2D image for 20.60 < TOF < 20.90 ms



TOF for (60.71mm,62.00mm,58.74mm,59.79mm)

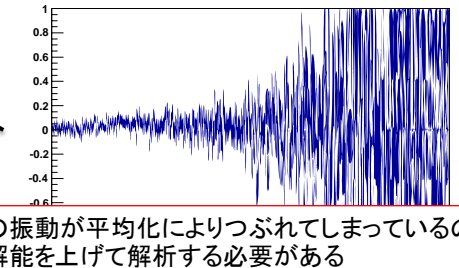


図6 偏極パルス中性子イメージング  $D_{yy}$  偏極度とTOF 区分振動データ

以上