 <b>MLF Experimental Report</b>	提出日 Date of Report
課題番号 Project No. 2014B0307 実験課題名 Title of experiment 中性子線による磁性体・回転磁界の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	装置責任者 Name of responsible person 及川健一 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL10(NOBSOL) 実施日 Date of Experiment 2016/5/12-5/16

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 モータ概観




図2 モーターモデル(0°位置)

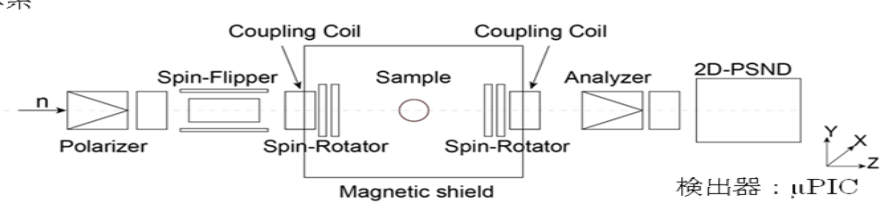
2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。)

Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.

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3である

実験体系



検出器: μPIC

RC=大  
DC=小  
スリット: 25mmH×18mmW (1, 2とも同じ)

図3 偏極パルス中性子イメージング光学

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

今回の実験は、モーターを回転させ、回転中の磁界変化を測定することが目的である。このため、モーターを長時間一定回転させる高機能電源により、モーターを駆動した。また、モーター回転周期を J-PARC 中性子パルス周期の25Hzと公約数を持たない値に設定し、モーター回転角度瞬時値に対し透過する中性子波長がまんべんなく選択できるよう工夫した。

測定条件は以下である。

使用波長 4~8Å, L/D=200

検出器: uNID

偏極角度 XX,YY

回転周波数 21.5Hzおよび 43Hz

なお、モーター回転位置は、モーター回転軸のノッチを近接センサで検知し、信号を同時に記録することで角度保証を得ている。

以下に結果を示す。

モーター回転角を  $45^\circ$  一定としたときの 21.5Hz と 43.5Hz のYY偏向での偏極度分布を図4に示す。

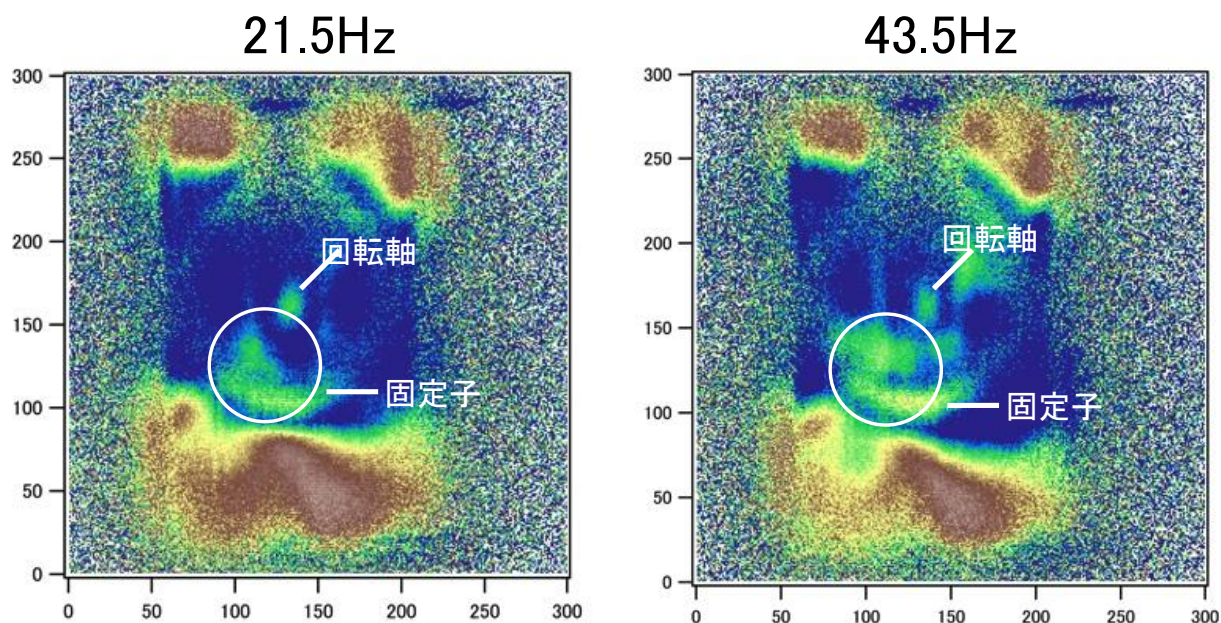


図4 モーター角度 $45^\circ$  のYY偏極度マップ

図中、偏極度の高い中心部は、アルミ製の回転軸部に相当する。磁性体、磁界が存在しないため、偏極中性子がそのまま透過していると考えられる。一方丸で示した部分はモーターの回転子および固定子部分に相当する。丸中心の部分は駆動磁界と回転子磁石の合成部と考えられ、回転周波数により、幅に差が見られる。固定子部分はほぼ同等である。

上記結果に対し容易に解釈できない点がある。固定子および回転子は、6mm厚の磁性体より構成され、偏極中性子は磁化により散乱され容易に透過しないはずである。しかし、中心部と同程度の偏極強度を得ていることから、可能性として飽和に近い磁性体では偏極方向が一致すれば偏極を維持したまま磁性体を透過することが考えられる。磁性体の磁化位置がわかることは、モーター設計上有用であり、今後、回転位置と磁化、磁界分布と結果と対応させ、この可能性について検討を加える。