

 MLF Experimental Report	提出日 Date of Report 2011年7月1日
課題番号 Project No. 2010B0091 実験課題名 Title of experiment パルス中性子源に対する中性子カラーイメージンシファイ アのエネルギー応答特性の取得 実験責任者名 Name of principal investigator 日塔 光一 所属 Affiliation 株式会社 東芝	装置責任者 Name of responsible person 前川 藤夫 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL-10 中性子源特性試験装置 実施日 Date of Experiment 2011年2月9日

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.

サンプルには金(Au)、インジウム(In)を用い(図1)、それぞれ異なる中性子の共鳴エネルギーを選択して撮影し、材質による違いのイメージングを行った。撮影サンプルは、BL-10 ポート管理者の前川藤夫様より借用した。

図1 撮影サンプル外観図

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.

世界最高クラスのパルス中性子源として大強度陽子加速器施設 J-PARC(Japan Proton Accelerator Research Complex)が建設されている。中性子の透過イメージングは、これまで原子炉や RI など定常の中性子源が主に用いられてきた。特に X 線の非破壊検査では難しい、水素やリチウムなど軽元素を熱中性子源でイメージングすることに威力を発揮している。更にパルス中性子源の特徴である飛行時間法(TOF)を用いると中性子のエネルギーを選別してイメージングすることができ、物質固有の中性子エネルギー吸収のイメージングから材料識別や同位体識別など従来の定常中性子源では得られない画像識別が可能になる。今回、パルス中性子発生源と同期して飛行時間位置をずらして、中性子エネルギーを選別したイメージングの結果を得た。

中性子カラー-I.I.™ は、世界で初めて 12.5 μm 以下の空間分解能で (ASTM 規格 SI インジケータにて確認) 動画撮影が可能でイメージング装置である。今回、視野サイズ 4 インチタイプとしては初めて、内部の電子レンズ軌道を高速でスイッチングさせるブランキング機能を設けた。

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

J-PARC(運転出力 207kW)のBL-10[NOBORU]ポートを用い、中性子カラー-I.I.を発生源から距離 15.23mの所にセットし、TOF の時間から中性子のエネルギーを選定してブランキングのタイミングを材質の条件に合わせて設定した。サンプルには金(Au)、インジウム(In)を用い(図1)、それぞれ異なる中性子の共鳴エネルギーを選択して撮影し、材質による違いのイメージングに成功した(図2)。図2 (a)は中性子エネルギー2.5~7.6eVでAuの共鳴 4.8eV、(b)は中性子エネルギー1.1~2.2eVでInの共鳴 1.46eVに合わせた結果で、(c)は中性子エネルギー0.8meV~0.3eVの広い中性子エネルギー領域で撮影した結果を示す。厚さ 10 μ mのIn箔、Auを選択してイメージングできている。将来の運転出力が高くなり、撮影時間内の量子数が多くなれば、図2(c)のように視認性が向上する。

C:0.4msec, D:0.3msec, E:32 枚, C:0.75msec, D:0.3msec, E:32 枚, C:2msec, D:36msec, E:16 枚,



図2 撮影結果画像 (C:マスタートリガから遅延時間,D:ブランキング動作時間,E:30秒撮影画像の積算枚数,ISO:カメラ感度)