

2次元 FPD の LCS γ 線ビームプロファイルモニタへの応用に関する研究

Study on 2 Dimensional Flat Panel Detector to the LCS gamma-ray Beam Monitor

大垣 英明¹、*全 炳俊¹、藤本 慎也²、金井 大樹²、宮本 修治³、宇都宮 弘章⁴

¹京都大学、²ポニー工業、³兵庫県立大学、⁴甲南大学

抄録：高エネルギーX線用 FPD の、装置としての簡便性及びリアルタイムでのイメージングを利用した、LCS γ 線用のビームプロファイルモニタへの応用に関して、5 MeV と 17 MeV の異なるエネルギーの LCS γ 線に対して行った。

キーワード：フラットパネル検出器、LCS γ 線、ビームプロファイルモニタ

1. 緒言

現在建設中の ELI-NP (ルーマニア) のレーザーコンプトン散乱ガンマ線施設において、ガンマ線ビームのビームプロファイルモニタとして、シンチレータと CCD カメラを組み合わせたモニタが検討されている[1]。更に ELI-NP では産業利用のために、ラジオグラフィや CT 用ビームラインが建設中であり、ここでの空間分解能は 100 μ m 以下のものが産業界からは要求されている。しかしながら、このような高分解能の高エネルギー用 2 次元検出器は存在しない。我々は、ELI-NP の大線量性を活かして、通常の X 線用 2 次元検出器 (Flat Panel Detector, FPD) の使用を提案している。

2. 5-MeV 及び 17-MeV の LCS ガンマ線に対する X 線用 2 次元検出器の応答

数 MeV のガンマ線に対して、高空間分解能の画像を得る方法として、検出器における多重散乱が大きな要因であり、検出素子部を可能な限り薄くしてガンマ線との反応を抑える事を考える。このため、検出効率は低下するものの、ELI-NP の線量は非常に大きいため、十分な信号を得ることが可能である。この方針に従い、1mm 厚の CdTe 素子を持つ X 線用 FPD (ポニー工業㈱製 SID-A50) を使用する事にした。まず 5.4 MeV の LCS γ 線を UVSOR-III にて発生させ、SID-A50 に照射した。図 1 に 1 ショット (500ms、2 フレーム/秒) での画像を示す。直径 5mm の鉛コリメータを通過した LCS γ 線の形状がはっきり確認できる。更にこの画像から、この時の LCS γ 線がコリメータ中心から少しずれた位置にあることも見て取れる。なお、画面上のビームサイズはコリメータの位置関係から、約 2 倍の拡大像となっている。17 MeV の LCS γ 線に関しては、New SUBARU の LCS γ 線を用いて同様の画像取得を行う。

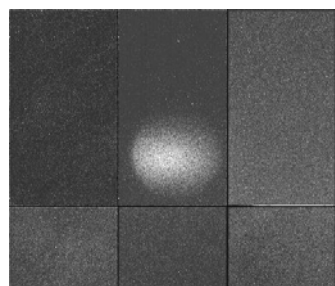


図 1 5.4 MeV LCS γ 線のビームプロファイル画像

3. 結論

以上のように、数 MeV の LCS γ 線のビームプロファイルモニタとして CdTe 素子を用いた X 線用 FPD を利用する事は非常に現実的である。更に分解能に関しても、シンチレータ+CCD のシステムに劣らないものがシミュレーション結果からも可能と考えられる。本会においては、空間分解能に関するシミュレーション等の結果も含めて報告を行う予定である。

参考文献

[1] Weller H R et al. 2016 Rom. Rep. in Phys. 68 S447.

Hideaki Ohgaki¹, *Zen Heishun¹, Shinya Fujimoto², Daiki Kanai², Shuji Miyamoto³ and Hiroaki Utsunomiya⁴

¹Kyoto Univ., ²Pony Industry Co., Ltd., ³Univ. of Hyogo, ⁴Konan Univ.