

CdTe 半導体検出器の高線量率場における測定に関するデジタル波形処理の開発

Development of digital signal processing for CdTe semiconductor detector in high dose rate radiation field

*池田 好輝¹, 高崎 史晟¹, 河原林 順¹, 羽倉 尚人¹

¹ 東京都市大学

福島第一原子力発電所の炉心付近の高い放射線量場における CdTe 半導体検出器の適用に向けた研究であり、原子炉内の放射線の情報の取得と高線量場への対応を行うため、デジタル波形処理を行った。

キーワード : CdTe, 高線量, デジタル処理

1. 緒言

福島第一原子力発電所の廃炉作業を進めるための問題点として、燃料デブリの取り出し作業が存在する。原子炉内部の調査には、遠隔操作機器（ロボット等）の使用が考えられており、機器の正確な動作を守るため、機器に積載可能な小型の検出器と放射線場の情報（スペクトルデータ）の取得が必要となる。また、検出器を炉心付近の高線量への対応を行うためデジタル波形処理を利用する。

2. 方法と結果

放射線場を模擬するため、名古屋大学 ⁶⁰Co 照射室を利用し、線源の ⁶⁰Co からの距離は 50cm(21Gy(水)/h), 90cm(6.6Gy(水)/h)で実験した。CdTe の結晶は 2×2×0.5mm を利用しており、デジタル波形処理に関して SDL (Single Delay Line) 処理 (0.5 μs) とパイルアップリジェクション処理を行った。パイルアップリジェクションはパルスのピーク信号が正常と考えられるものを選択し行った。パイルアップリジェクション処理後の結果を図 1, 2 に示す。図 1 において、パイルアップリジェクション処理の最も厳しい条件に設定した紫のスペクトルが明瞭に全吸収ピーク、コンプトンピークの観察が行えた。

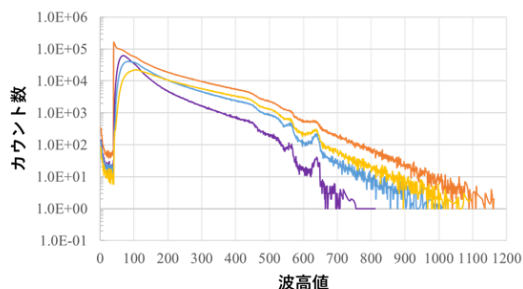


図 1. 90cm(6.6Gy(水)/h)のスペクトル

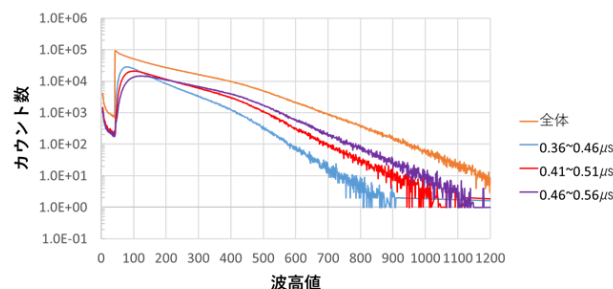


図 2. 50cm(21Gy(水)/h)のスペクトル

3. 結論

線源からの距離が 90cm(6.6Gy(水)/h)ではピーク位置の選択によるパイルアップリジェクション処理の結果、⁶⁰Co の全吸収ピークを明瞭に観察が行えた。しかし、50cm(21Gy(水)/h)ではピークの観察が困難であった。今後の課題は、今回の実験において線源と検出器の間に遮蔽材を使用していないため、遮蔽材を使用した場合、どのような影響が出るか検討していきたい。

参考文献

- [1] L. Abbene n, G. Gerardi, F. Principato” Real time digital pulse processing for X-ray and gamma ray semiconductor detectors” 25 April 2013
- [2] Fumiakasaki Takasaki, Jun Kawarabayashi, Toshiyuki Uragaki, Koh-ichi Mochiki, Naoto Hagura
“Development of digital signal processing for CdTe semiconductor detector in high dose rate radiation field” 2018, IEEE

*Yoshiki Ikeda¹, Fumiaki Takasaki¹, Jun kawarabayashi¹ and Naoto Hagura¹

¹ Tokyo City Univ.