

# シリコンストリップ検出器を用いた指向性ガンマ線イメージング法の研究

## Study on Directional Gamma-Ray Imaging Method Using Silicon Strip Detector

\*吉原 有里<sup>1</sup>, 冠城 雅晃<sup>2</sup>, 島添 健次<sup>1</sup>, 高橋 浩之<sup>1</sup>, 鳥居建男<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup> 日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所の廃止措置に向けて、作業関係者の被ばくを最小限に抑えるために、原子力発電所建屋（以下、建屋と記す。）内の汚染核種の分布を可視化する必要がある。建屋内の汚染核種は、ガンマ線検出器を遠隔操作ロボットに搭載して計測を行う必要があるため、ガンマ線検出器の軽量化が課題となる。本研究では、特定入射方向への感度が高いシリコンストリップ検出器を用いた、指向性ガンマ線イメージング法の開発を進めており、本発表でそのイメージング法の原理検証とシリコンストリップ検出器の動作検証についての報告を行う。

**キーワード：**シリコンストリップ検出器, 指向性ガンマ線イメージング法

### 1. 緒言

2011年3月11日の東日本大震災により東京電力株式会社福島第一原子力発電所1-4号機において事故が発生し、同年12月から廃止措置が開始された。廃止措置において、建屋内に立ち入る作業関係者の被ばくを抑制するための除染作業が必要であり、汚染核種分布を可視化する必要がある。汚染核種分布を可視化するためのガンマ線検出器は遠隔操作ロボットに搭載する必要があるため、軽量のガンマ線検出器が望まれる。そのような背景から、本研究ではシリコンストリップ検出器を用いた、コリメータを用いない指向性ガンマ線イメージング法の開発を進めている。

### 2. 検出器

シリコンストリップ検出器のセンサーは、水素化非晶質シリコン(a-Si:H)と結晶質シリコン(c-Si)とヘテロ結合により構成されており、有感面積は $52.5 \times 52.5 \text{ mm}^2$ である。センサー片面に0.5 mm 間隔で配置された、 $52.5 \times 0.5 \text{ mm}^2$ の48本のアルミニウムストリップから信号を並列に読み出し、特定用途向け集積回路(ASIC)を介して、信号を増幅及び波形成形し、コンパレータによりデジタル信号に変換し、そのデジタル信号をFPGAで処理している。このシリコンストリップ検出器を1つのモジュールとして、1.2 mm 間隔で積層したものを指向性ガンマ線イメージング法に適用する。

### 3. 手法

指向性ガンマ線イメージング法の原理検証として、シリコンストリップ検出器の最小読み出し単位（以下、ストリップと記す。）の指向性の解析的評価を行った。

### 4. 結論

指向性の解析的評価の結果を図1に示す。ストリップと水平方向（0度）から入射するガンマ線に対して、垂直方向（90度）入射と比較して30-70倍程度高い指向性があり、また入射ガンマ線のエネルギーに依存することが示された。本発表では、現在開発中であるシリコンストリップ検出器の動作検証についても報告する予定である。

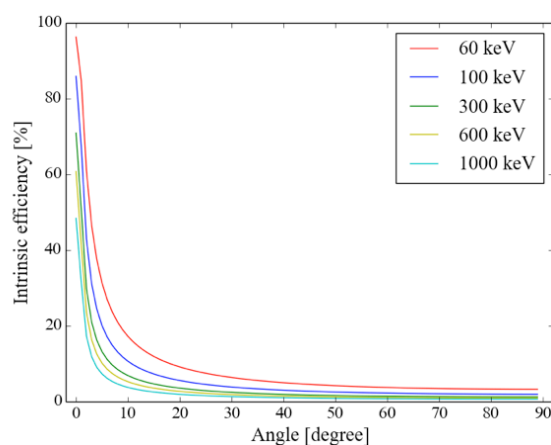


図1：検出器の指向性

\*Yuri Yoshihara<sup>1</sup>, Masaaki Kaburagi<sup>2</sup>, Kenji Shimazoe<sup>1</sup>, Horoyuki Takahashi<sup>1</sup>, and Tatsuo Torii<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Univ. of Tokyo, <sup>2</sup>JAEA