

全方向コンプトンカメラによる放射性物質探知手法の開発

(1) 3次元空間におけるガンマ線源推定

Development of Gamma Source Identification using 4π Compton Camera

(1) Three Dimensional Reconstruction of a Gamma Source

名古屋大学¹, 東京都市大学², 富山高等専門学校³, 京都大学⁴, 産業技術総合研究所⁵,

°(M2)上間 康平¹, 富田 英生¹, (M1)金森 滉太郎¹, 井口 哲夫¹, 河原林 順²,

高田 英治³, 下山 哲矢¹, 堀 順一⁴, 松本 哲郎⁵

Nagoya Univ.¹, Tokyo City Univ.², NIT, Toyama College³, Kyoto Univ.⁴, AIST⁵

OKohei Uema¹, Hideki Tomita¹, Kotaro Kanamori¹, Tetsuo Iguchi¹, Jun Kawarabayashi³,

Eiji Takada³, Tetsuya Shimoyama¹, Jun-ichi Hori⁴, Tetsuro Matsumoto⁵

E-mail: uema.kouhei@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに テロ等違法行為への対策や身元不明線源の探索に向けて隠匿された、または、遮蔽物に囲まれた点状放射性物質の探知技術の開発が求められている。そこで、全方向に感度を有し、 γ 線分光による核種同定と線源位置及び強度の推定が可能なコンプトンカメラによるガンマ線源推定手法の開発を行っている。今回は、コンプトンカメラにおける3次元ボクセル空間での画像再構成の基づく点状線源の探知について検討を行った。

2. 3次元空間におけるガンマ線源推定手法 4π 方向に感度を有するガンマカメラの一例として、3次元マルチピクセル型CdTe検出器(ピクセルサイズ15×8×2 mm、1440 ch.)を用いて実験を行った。 ^{137}Cs 線源(1.0 MBq)を三次元空間上の(x, y, z) = (0, 0, 0) (単位: mm)に設置した。まず、検出器を位置(400, 0, 0)に設置して測定し、 ^{137}Cs に起因する630 ~ 690 keVの事象のみを用いて三次元空間上で画像再構成を行った(ステップ1)。次に検出器を(400, 400, 0)に移動し、同様に画像再構成像を得て、ステップ1で得られた三次元再構成画像と重ね合わせた(ステップ2)。さらに検出器を(200, 200, 0)に移動させ、得られた像をステップ2で得られたもの重ね合わせた(ステップ3)。このステップ1~3の結果をFig.1に示す。検出器を動かしながら複数の点で測定を行い、複数箇所での測定結果から、より矛盾のない値が得られた位置を線源位置と推定することで、線源位置と強度を推定可能であることを示した。

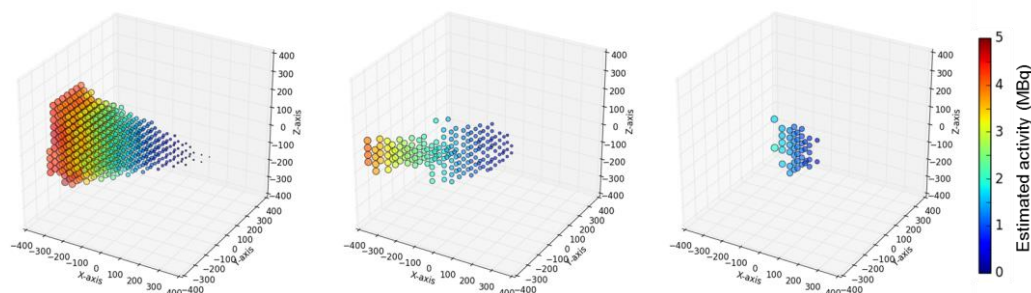


Fig.1 Three dimensional reconstruction of a gamma source (a) step 1, (b) step2, (c) step 3.