

ガンマ線検出用二次元位置検出型 TES 型マイクロカロリメータのシミュレータの開発

Development of a simulator

for gamma ray two-dimension position sensitive TES microcalorimeters

○河口 昌太郎¹, 伊豫本 直子¹, 鶴田 哲也¹, 中村 悠之介¹, 仲野 圭佑¹,
松田 隼輔¹, 森 匠平¹, 西田 佳樹¹, 濱村 雪乃¹, 前畑 京介²

(1. 九大院工, 2. 帝京大学)

○Kawaguchi Shotaro¹, Iyomoto Naoko¹, Tsuruta Tetsuya¹, Nakamura Yuunosuke¹, Nakano Keisuke¹,
Matsuda Yusuke¹, Mori Shohei¹, Nishida Yoshiki¹, Hamamura Yukino¹, Maehata Keisuke²

(1. Kyushu Univ., 2. Teikyo Univ.)

E-mail: s.kawaguchi@kune2a.nucl.kyushu-u.ac.jp

超伝導転移端温度計 (TES : Transition Edge Sensor) 型マイクロカロリメータは, 転移温度付近における急峻な電気抵抗の変化を利用した温度計が放射線の微細な温度上昇を正確に測定することで優れたエネルギー分解能を実現できる.

我々は, 優れたエネルギー分解能と放射線入射位置分解能を有するガンマ線検出器, つまり PoST (Position Sensitive TES) 型マイクロカロリメータに関する報告を 2017 年より応用物理学会で行っている. この PoST 型マイクロカロリメータは, 一つの細長い吸収体の各端々に一つずつ TES を接続した構造を持ち, 吸収体に入射した放射線が熱として TES に伝わっていく際の, 放射線入射位置による熱の伝達時間の違いを利用している. つまり, それぞれの放射線の入射位置に一对一対応した信号を取得することができ, 二つの TES から得られたこれらの情報を総合的に評価することで一次元での放射線入射位置を特定することができる.

これを二次元に拡張し, 正方形の吸収体の各端々に一つずつ TES を接続した構造を持つものが, 二次元 PoST 型マイクロカロリメータである. この二次元 PoST 型マイクロカロリメータを設計するためには, モデルを構築し, 信号波形等の放射線検出器の性能を評価する指標を見積もることが重要となる. 20 mm×20 mm×1 mm の吸収体を, $n \times n$ のブロックにモデル化し, 熱的・電氣的微分方程式を連立し, 解を求めることで応答を調べた. 本公演では, 現在取り組んでいる熱的・電氣的な応答を考慮したシミュレーション結果と今後の予定について詳細に報告する.

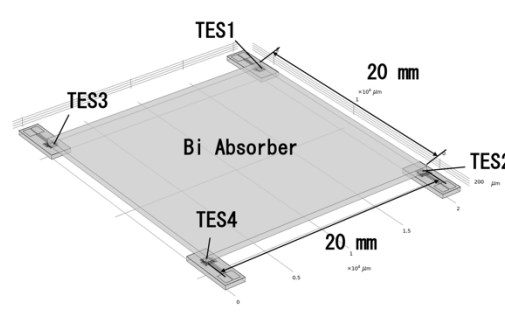


Figure.1 Diagram of two-dimension position sensitive TES microcalorimeters