

## 集中定数型力学インダクタンス検出器のクロストーク低減

### Crosstalk reduction of lumped element kinetic inductance detectors

埼玉大工<sup>1</sup> ○成瀬 雅人<sup>1</sup>, 渡辺 芳晴<sup>1</sup>, 布川 裕真<sup>1</sup>, 田井野 徹<sup>1</sup>, 明連 広昭<sup>1</sup>

Saitama Univ.<sup>1</sup>, ○Masato Naruse<sup>1</sup>, Yoshiharu Watanabe<sup>1</sup>, Yuma Nunokawa<sup>1</sup>, Tohru Taino<sup>1</sup>,

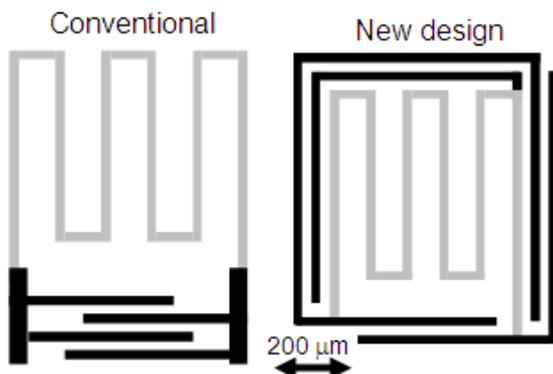
Hiroaki Myoren<sup>1</sup>,

E-mail: naruse@super.ees.saitama-u.ac.jp

本研究の目的は、テラヘルツ波高感度カメラに用いられるセンサ同士の相互干渉を減らし、カメラの小型化・センサの集積化をすることである。テラヘルツ波は周波数で 0.1 -10 THz, 波長では 3 mm-30  $\mu\text{m}$  に相当する電磁波である。テラヘルツ波の広視野観測装置 (カメラ) は天文学やスペクトル輝線測定による分子構造同定などの基礎研究分野だけでなく、レントゲンに代わる空港での危険物検査や、ビルの支柱などに生じるひび割れの非破壊検査などの産業分野でも新たな価値を社会に提供できる。

本研究ではテラヘルツ波検出器として、lumped element kinetic inductance detector (LeKID)を用いる(Doyle+2008)。LeKID の特徴は従来の伝送線路型力学インダクタンス検出器とは異なり LeKID 自体がテラヘルツの吸収体となるためアンテナが不要なこと、図に示すようにインダクタンスとキャパシタンス成分を集中定数回路として構成することで素子の小型化が可能なことである。これらの特徴によって、1 素子あたりの大きさをテラヘルツ波の波長以下に抑え、単位面積当たりの検出器の数を増やすことができる。

一方で、LeKID は隣り合う検出器同士が干渉し、空間分解能が下がることが知られている。そこでまず、クロストークの原因が磁場を介したインダクティブなもの、素子形状で決まるキャパシティブなものに分かれることを示し、インダクティブな干渉のみが空間分解能を劣化させることを明らかにした。次に電磁界解析ソフト Sonnet 及び HFSS を用いて、素子間の距離と干渉の強さの関係を調べた。ここでは、従来の形状とグラウンドシールドと渦巻き形条によってインダクティブな干渉を抑える形状(Noroozian+2012)を比較した。さらに、インダクティブな干渉を抑えつつ素子面積をさらに小さくできるような、LeKID の四方を電流が流れないキャパシタで覆う構造を考案し解析を進めている(図)。これらの結果を踏まえ、テラヘルツ波検出器としての最適な素子形状を議論していく。



図：従来型 LeKID 構造 (左) 本研究課題が提案する LeKID 構造 (右)。灰色がインダクタ部分、黒色がキャパシタ部分を示し、インダクタは見やすくするため構造を簡略化してある。