

# マルチチャンネル MPPC を用いた低ひばくかつ多色 X 線 CT の構築と評価

## Development and evaluation of low dose multi color

### Xray-CT using MPPC array

早大理工<sup>1</sup>, 日立金属株式会社<sup>2</sup>, °丸橋 拓也<sup>1</sup>, 片岡 淳<sup>1</sup>, 有元 誠<sup>1</sup>,

森田 隼人<sup>1</sup>, 藤枝 和也<sup>1</sup>, 新田 英雄<sup>2</sup>,

Waseda Univ.<sup>1</sup>, Hitachi Metal Ltd.<sup>2</sup>, °Takuya Maruhashi<sup>1</sup>, Jun Kataoka<sup>1</sup>, Makoto Arimoto<sup>1</sup>,

Hayato Morita<sup>1</sup>, Kazuya Fujieda<sup>1</sup>, Nitta Hideo<sup>2</sup>,

E-mail: [ffmtwww81345@akane.waseda.jp](mailto:ffmtwww81345@akane.waseda.jp)

X 線 CT は現代医療・診断技術の根幹をなし、切開することなく体内構造を把握できる優れたイメージング技術である。従来 CT の多くは蛍光減衰時間が長い GOS シンチレータ( $\tau \sim 3\mu\text{s}$ )とフォトダイオードを用いた電流モードの積分型であり、個々のパルスを分離することはできない。また、一回の検査での被ばく線量は  $10\text{mSv}$  にも達する。これに対し、フォトンカウンティング CT は個々の X 線パルスを読み出すことで、エネルギー情報を取得する (パルスモード)。閾値設定によりノイズの影響も大幅に軽減できるため、従来 CT では不可能であった物質同定や低被ばく化の実現が期待される。海外メーカーでは CZT など半導体検出器を用いた直接検出型の研究が進められているが、我々はピクセルサイズやコストの軽減、従来型 CT からの技術展開の容易さに着目し、MPPC と高速シンチレータ (YAP:  $\tau \sim 30\text{ns}$ ) を用いたフォトンカウンティング CT システムを新たに構築した。単素子 MPPC を用いた原理実証と評価については文献に報告済みである (Morita et al. 2017, NIM-A, vol.857, pp.58-65)。

本研究では、より実践的な X 線 CT システムを構築するため、16 チャンネルの 1 次元アレイ型 MPPC と新規開発の高速アナログ集積回路を組み合わせ、システム全体の定量評価を行った。まず、開発した LSI 単体での性能評価、続いて全体におけるエネルギー分解能と X 線レート耐性などを調べた。様々な被写体を用いて CT 撮影を行い、電流モードとパルスモードそれぞれについて CT 画像を取得し、両者のコントラストを比較した。本講演では被写体としてライターをもちいた場合の 3 次元多色 (カラー) CT イメージングおよび物質同定の成功についても報告する。

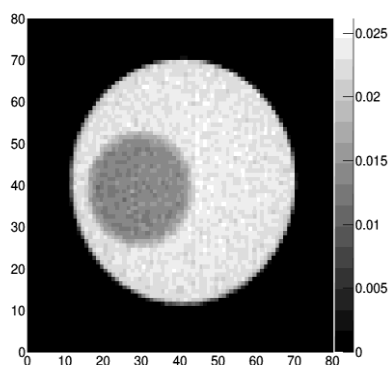


Fig1 Pulse-mode CT image  
(20~40keV)

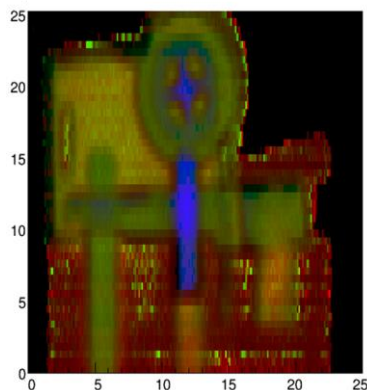


Fig2 2D-Color Image

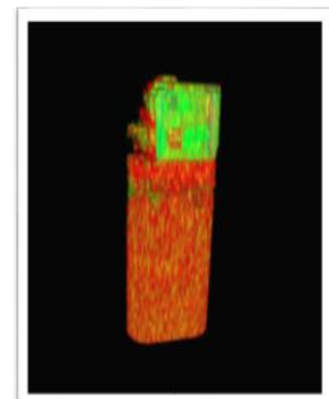


Fig3 3D-Color Image