

動態イメージングに向けた 1024ch 2次元 MPPC based PC-CT システムの 開発と性能評価

Development and performance evaluation of a 1024-channel 2D MPPC-based PC-CT system for dynamical imaging

金沢大¹, 早大理工², プロテリアル³ ◯大島 美礼¹, 有元 誠¹, 供田 崇弘¹,

Fitri Lucyana¹, 古田 優¹, 片岡 淳², 皆川 遼太郎², 寺澤 慎祐³, 塩田 諭³

Kanazawa Univ.¹, Waseda Univ.², Proterial Ltd.³, ◯Minori Oshima¹, Makoto Arimoto¹,

Takahiro Tomoda¹, Fitri Lucyana¹, Yu Furuta¹, Jun Kataoka², Ryotaro Minagawa²,

Shinsuke Terazawa³, Satoshi Shiota³

E-mail: o2415011008@stu.kanazawa-u.ac.jp

X線CT (Computed Tomography) とは、X線を利用して非侵襲的に被写体内部を3次元で可視化する技術であり、医療分野などの様々な分野で使われている。近年では、次世代X線CTとしてフォトンカウンティングCT (PC-CT) が注目されている。PC-CTでは、従来型CTでは得られなかったX線のエネルギー情報を含めたCT画像を取得できるという特徴を持つ。X線のエネルギー情報を利用することで、被写体内部に分布する物質の弁別や溶液の濃度を定量的に評価することが可能である。それにより、医療イメージング技術を大きく進歩させることが期待されている。

私たちは、高速シンチレータ (YGAG:Ce) と光半導体素子である MPPC (Multi-Pixel Photon Counter) を組み合わせた X線検出器を利用し、PC-CTを開発した。私たちは、これまでに開発した PC-CT で薬剤を注入したマウスの実験を行い、マウスの体内に蓄積した薬剤のみを可視化、濃度推定に成功している。しかし、現在の PC-CT システムでは、X線検出器が 64×1 ピクセルの1次元アレイであるため、CT撮影に時間がかかり (~30分)、マウスの体内を循環する薬剤を動的に評価することが困難である。

本研究では、マウスの生体内動態イメージング (~数秒) を目指し、1024チャンネル (64×16 ピクセル) の2次元アレイ検出器で PC-CT システム (Fig.1) を開発した。検出器からの信号は64チャンネルごとに6つのエネルギー閾値を設定する LSI (大規模集積回路) を16枚用いて高速処理される。CT撮影では、検出器全体で性能の均一性が要求される。そこで、ピクセル間の応答のばらつきをおさえる補正機能を用いて、性能の均一化を行った。本発表では、開発した PC-CT システムの概要及び性能の評価について報告する。

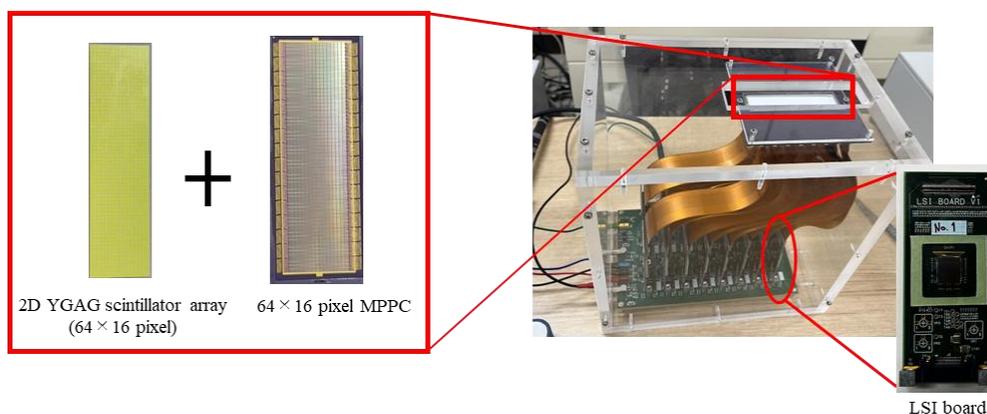


Fig.1 left : detector overview with 1024 channel MPPC array combined with YGAG scintillator array.
right : image combining 16 LSIs and the detector.