

# シリコングリッドで光学分離したシンチレータ型 X 線イメージセンサ

## Scintillator Type X-ray Imager Optically Separated by Si-grid

静岡大院<sup>1</sup>, 静大電研<sup>2</sup>, (株)ANSeeN<sup>3</sup>

○大竹 涼太<sup>1</sup>, 田端 健人<sup>2</sup>, 西澤 潤一<sup>2,3</sup>, 小池 昭史<sup>3</sup>, 都木 克之<sup>3</sup>, 青木 徹<sup>1,2,3</sup>

Shizuoka Univ.<sup>1</sup>, RIE Shizuoka Univ.<sup>2</sup>, ANSeeN Inc.<sup>3</sup>

○Ryota Ohtake<sup>1</sup>, Kento Tabata<sup>2</sup>, Junichi Nishizawa<sup>2,3</sup>, Akihumi Koike<sup>3</sup>, Katsuyuki Takagi<sup>3</sup>, Toru Aoki<sup>1,2,3</sup>

E-mail: ohtake.ryota.15@shizuoka.ac.jp

### 1. はじめに

間接変換型 X 線イメージセンサには、シンチレータ層での光拡散に起因する空間分解能の低下という課題がある。この課題解決に向けて開発された柱状結晶シンチレータは、その結晶構造が持つシンチレーション光の拡散抑制効果により、空間分解能を向上させることが報告されている。しかし、柱状晶同士の接合や結晶側面の不均一性によって光散乱が起こるため、依然として空間分解能の低下が生じてしまう[1]。そこで我々は、シリコン基板を半導体微細加工技術で格子状に加工したシリコングリッドを用いて、シンチレータ材料を光学的に分離する手法を報告した[2]。シリコンの隔壁によりシンチレーション光が近傍の受光素子へ入射することを防ぐため、高い空間分解能を有する X 線イメージセンサとなることが期待される。本研究では、 $90\ \mu\text{m} \times 90\ \mu\text{m}$  の角穴を  $100\ \mu\text{m}$  ピッチで空けた  $400\ \mu\text{m}$  厚シリコングリッドに CsI(Tl)シンチレータを封入し、それを用いた X 線イメージセンサの解像特性とノイズ特性を評価した。

### 2. 実験方法

抵抗加熱により融解させた CsI(Tl)をシリコングリッドの角穴に流し込み、それを制御冷却して再結晶化させた。作製したサンプル及び同等の厚さ ( $400\ \mu\text{m}$ ) を持つ市販 CsI(Tl)プレートの Modulation Transfer Function (MTF) と Normalized Noise Power Spectrum (NNPS) を測定し、比較を行った。本研究では、エッジ法により MTF を、2次元フーリエ変換法により NNPS を測定した。

### 3. 結果

ICP-AES による定量の結果、作製したサンプルの Tl 含有量は  $0.7\ \text{mol}\%$  であった。Fig.1 に得られた MTF のシミュレーション値及び実測値を示す。シリコングリッドで光学分離した CsI(Tl)が市販 CsI(Tl)プレートよりも高い MTF 値を示していることがわかる。このことから、シリコングリッドによるシンチレータの光学分離が、間接変換型 X 線イメージセンサの空間分解能を大きく向上させることが確認された。一方で、作製したサンプルは市販 CsI(Tl)プレートよりも約 2 桁高い NNPS 値を示した。詳細な結果については講演で議論する。

### 謝辞

本研究は、Terapede Systems Inc.の Nicholas Eib 氏にご協力頂きました。

[1]Nobuhiro Yasui et al., Adv. Mater. 2012, 24, 5464-5469

[2]Kento Tabata et al., Proc. SPIE 9968, 99681H(2012)

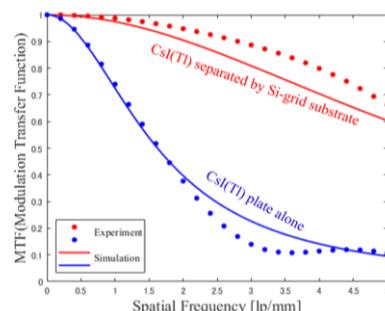


Fig.1 Simulated (solid lines) and measured (dotted line) MTF curves of CsI(Tl) optically separated by Si-grid and CsI(Tl) plate alone.