

## SOI 技術を用いた高位置分解能中性子検出器の開発研究 R&D of Neutron Detectors with High Spatial Precision

¥岩波四季恵、¥安部竜平、¥山内大輝、¥&原和彦、#神谷好郎、##駒宮幸男、  
\$新井康夫、\$三好敏喜

¥筑波大学物理、&筑波大学 TCHoU、#東大 ICEPP、\*東大理学、\$KEK-INPS

超冷却中性子 (UCN) を用いることで、重力相互作用を受ける中性子の量子状態の研究が可能になってきた[1]。重力に束縛される中性子は、高さ  $z_0 = 6 \mu\text{m}$  でスケールされる波動関数分布を示すため、スリットを通過した UCN の鉛直方向の分布を詳細に計測することで弱い等価原理を量子状態で検証できる可能性がある。この研究では中性子を  $1 \mu\text{m}$  より優れた位置分解能で計測する必要がある。

FPIX は SOI (silicon-on-insulator) 技術を用いたピクセルサイズ  $8 \mu\text{m}$  角の微細ピクセル検出器であり、荷電粒子に対して半導体対検出器としては世界最高性能の分解能  $0.65 \mu\text{m}$  の位置計測を可能とした[2]。FPIX に B 膜を形成し、中性子との反応から発生する  $\alpha$  粒子の位置を精密に計測することで、位置精度に優れた中性子検出器が実現できる可能性がある。

本開発研究では、先ず  $\alpha$  線に対する FPIX の応答を調べ、複数ピクセル間の電荷分布から達成できる位置分解能を評価した。中性子の位置測定に適用する場合、B 膜から発生する斜めに走る  $\alpha$  線 (または Li) の影響がどのように電荷分布に現れるかが重要になるが、FPIX の優れた空間分解能でどのように中性子位置測定が達成できるかを考察する。

[1] G. Ichikawa, S. Komamiya, Y. Kamiya *et al.*, PRL 112, 071101 (2014).

[2] K. Hara *et al.* "Fine-Pixel Detector FPIX realizing sub-micron spatial resolution", Talk given at 4<sup>th</sup> Int. Symp. on Technology and Instrumentation for Particle Physics, Beijing China, May 22-26 (2017).