

## ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器の試験システムの開発

矢島 和希

最先端計測器開発プロジェクト

スイス・ジュネーブ近郊に位置する陽子・陽子衝突型加速器 Large Hadron Collider (LHC) の衝突点の一つには、ATLAS 検出器が設置され、標準模型の検証や、新物理の探索などを目的とした ATLAS 実験が行われている。

2026 年頃に、LHC は統計量の増加を目的として、高ルミノシティ化される予定である。その高ルミノシティ環境に対応するために、ATLAS 実験のアップグレードが計画されており、特に内部飛跡検出器は微細化や放射線耐性の強化を目的として全ての入れ替えを予定している。現在、そのためのシリコンセンサの開発を、私が所属する ATLAS 日本シリコングループで進めている。

本研究の目的は、この ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器の性能評価のための試験用システムの開発である。試験用システムは、参照用飛跡検出器” SVX テレスコープ”と、SVX テレスコープと評価対象検出器との統合読み出しシステムからなる。

SVX テレスコープ開発では、読み出しに用いるファームウェアとソフトウェアの開発を行い、実験室において基本動作の確認を行った。そして、SVX テレスコープの読み出しシステムを KEK 開発のソフトウェアフレームワーク” SCTJDAQ” に組み込み、SVX テレスコープと評価対象検出器との統合読み出しシステムの構築に成功した。使用実例を示すために、内部飛跡検出器用ピクセル検出器の読み出しシステムを統合読み出しシステムへ組み込んだ。

開発した試験用システムの動作試験と SVX テレスコープの性能評価を目的として、米国 Fermilab でビーム試験を行い、試験用システムが正常に動作することを示した。また、オフライン解析ソフトウェアを開発することにより SVX テレスコープの性能評価を行い、9.75  $\mu\text{m}$  以下の位置分解能、98%以上の検出効率を達成したことを示した。

参考文献：

- [1] The ATLAS Collaboration, Letter of Intent for the Phase-II Upgrade of the ATLAS Experiment, CERN-LHCC-2012-022 (2012).
- [2] 東野 聡, ATLAS 実験アップグレード用シリコン検出器試験のためのテレスコープ検出器開発, 修士論文, 大阪大学 (2013).