

拠点形成事業 2023 年度海外派遣報告書

申請者氏名（所属・学生の 場合は学年）	佐野 高嶺 (京都大学理学研究科 博士 2 年)
E メールアドレス	

研究者交流 / 若手長期派遣 (どちらかに○)	共同研究整理番号： R1
用務	LHC-ATLAS 実験における衝突点から離れた飛跡を用いたトリガーの検証と実装
用務地・用務先・日程	ジュネーブ(スイス)・欧州原子核研究機構(CERN)・2023/05/31-2023/08/02
研究成果内容（研究成果論文リストもあわせて添付してください）： 本派遣では、新たに開発した長寿命粒子を選別するトリガーの実装を目的として欧州原子核研究機構(CERN)に約 2 ヶ月間滞在した。 本研究で開発したトリガーは、陽子・陽子衝突点から離れた飛跡を利用することで長寿命な新粒子を効率的に選別する。本トリガーは事象単位で選別する初段と、飛跡を元に長寿命粒子の崩壊点を検出する後段の 2 段階で構成されている。昨年トリガーアルゴリズムの開発・実装を完了し、この性能検証用のトリガーチェーンを用いてデータを蓄積していた。 本派遣ではこの性能検証用のデータを用いた効率評価手法を確立した。本トリガーは中性長寿命の新粒子の検出を目的としている。本派遣では既知の中性長寿命粒子である K 中間子(K_S^0)に対する検出効率を測定することで実際の動作時のトリガー性能を評価した。評価の結果、実際の動作環境でもおよそ開発時のシミュレーションと同様に動作することが確認された。加えて今後研究を進める上でさらに詳細に検証するために、検証用のデータセットを作成し帰国後も調査できるよう環境を整備した。以上の評価手法の開発はトリガー段階での粒子の再構成とオフラインでの粒子の再構成とを同時に行うため、トリガーのみならず検出器や解析手法に関する専門性を求められる作業だったが、現地での共同研究者との協力により無事に完了した。以上により実装したトリガーの動作を検証し、併せて今後より詳細な検証を行うための環境を構築した。 これに加えて本派遣ではトリガーシステム全体の運用業務に加わり、ATLAS 検出器の物理データ取得に貢献した。具体的には派遣期間中に ATLAS 検出器が観測したデータをリアルタイムで監視し、内部飛跡検出器のソフトウェアトリガーや飛跡再構成アルゴリズムの動作を検証した。シフト期間中にいくつかの問題を発見し、各トリガーエキスパートへ報告し議論することで迅速に対処し貢献した。この経験によりソフトウェアトリガーと検証方法への理解が一層深まり、本研究のトリガー検証手法を確立する大きな助けとなった。 本派遣では目的としていたトリガーの検証手法を確立し実際に検証したことに加え、より詳細な検証のための基盤を構築した。また、ATLAS 実験全体のデータ取得へ貢献しソフトウェアトリガーへの専門的な理解を深められた点で、非常に有意義な派遣となった。	