

拠点形成事業 2021 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 1 年)
E メールアドレス	

研究者交流 / <u>若手長期派遣</u> (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開発と実装	
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)・2022/05/29-2022/08/28	
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 3 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。出張前時点では、初段で用いる機械学習による選別アルゴリズムと後段のための崩壊点を再構成するアルゴリズムの開発を終え、シミュレーションによる性能評価を行っていた。 本派遣では、これらのアルゴリズムを実際のトリガーソフトウェアに実装した。またそれぞれのアルゴリズムを実際の動作環境の下で検証するための評価用トリガーチェーンを実装した。これに加え 1 段目と 2 段目を組み合わせ一連のトリガーとして実装し、目標とする物理に応じてトリガーの挙動を調整できるようシステムを構築した。トリガーソフトウェアへの実装は専門性の高い作業だったが、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、データを取得したい物理事象に応じて本トリガーを調整して運用することが可能になった。また本出張で実装した検証用トリガーによって、トリガーを物理に応じて調整する際の指標となるデータが取得できるようになった。 LHC 加速器は 2 年間の長期休止を経て 2022 年 7 月に重心系エネルギー 13.6 TeV での運転を開始した。この際申請者は本研究のトリガーに留まらず、ソフトウェアトリガー(High Level Trigger, HLT)全体の動作検証にも貢献した。具体的には取得データをグリッドコンピューティングファームへ送り HLT 全体の動作検証を行う HLT Reprocessing のシフト業務に加え、内部飛跡検出器のソフトウェアトリガーのエキスパートとして動作を監視するオンコールシフトに当たった。シフト期間中に HLT の中でいくつかの問題が発覚したが、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 ATLAS 検出器の物理データ取得に貢献した。この経験によりソフトウェアトリガーへの理解が一層深まり、本研究のトリガーの実装を円滑に進め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実装を計画通りに完了しただけでなく、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。		

